Die Meteorologie und Klimatologie

des

Albertus Magnus.

Von der K. Technischen Hochschule zu München zur Erlangung der Würde eines Doktors der technischen Wissenschaften genehmigte Dissertation.

ACAD. LUGDBAT. BIBL.

Von

Theodor Schmitt.

Referent: Professor Dr. Siegmund Günther.
Korreferent: Professor Dr. Richard Graf Du Moulin-Eckart.

J. Rheinberger, Bad Dürkheim.
1909.

Seinen lieben Schwiegereltern

Herrn und Frau

Studienrat Roth

in Bad Dürkheim

in Verehrung und Dankbarkeit

gewidmet

vom Verfasser.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Verzeichnis der benützten Literatur 5
Vorwort 9
Einleitung 10
I. Der Bildungsgang des Albertus Magnus . . . 13
1. Das Leben des Albertus Magnus 13
2. Die Schriften und die wissenschaftliche Stellung des Albertus Magnus 16
II. Die Quellen des Albertus Magnus für seine Meteorologie und Klimatologie 22
1. Griechische Schriftsteller 22
2. Lateinische Schriftsteller 26
3. Arabische Schriftsteller 28
4. Jüdische Schriftsteller 32
III. Die Meteorologie des Albertus Magnus . . . 33
1. Bereich, stoffliche und bewirkende Ursachen der meteorologischen Erscheinungen im allgemeinen 33
2. Die Atmosphäre 36
3. Die Bewölkung 38
4. Die Niederschläge 39
a) Regen 39
b) Schnee 41
c) Tau 42
d) Reif 44
e) Hagel 45
f) Nebel 47
5. Die Winde 48
6. Donner, Blitz, Wirbelwind 55
7. Die atmosphärischen Lichterscheinungen . . 59
a) Die Farben der Wolken 61
b) Die Höfe um Sonne, Mond und Sterne (corona) 62
c) Regenbogen 63
d) Der Mondregenbogen 66
e) Virga 67
f) Parhelien 67

Seite

IV. Die Klimatologie des Albertus Magnus . . . 68
1. Die Zonen der Erde 68
2. Die Abhängigkeit des Klimas von der Nähe der Meere, Berge und Wälder 72
3. Der Einfluss des Klimas auf die Erzeugnisse . 73
a) Der Einfluss des Klimas auf die Pflanzen . 74
b) Der Einfluss des Klimas auf die Tiere . . 76
c) Der Einfluss des Klimas auf den Menschen 76
Schluss 79
Anmerkungen 81

Verzeichnis der benützten Literatur.

Aschbach, Joseph: Geschichte der Wiener Universität im 1. Jahrhundert ihres Bestehens. Wien. 1865.

Aschbach, Joseph: Die Wiener Universität und ihre Humanisten. Wien. 1877.

Bach, Joseph: Des Albertus Magnus Verhältnis zu der Erkenntnislehre der Griechen, Lateiner, Araber und Juden. Wien. 1881.

Berger: Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen. Leipzig. 1903.

Brockelmann: Geschichte der arabischen Literatur. 2 Bände. Weimar. 1898.

Borgnet, August: B. Alberti Magni Ratisponensis episcopi, ordinis Praedicatorum opera omnia. Parisiis. 1890—96. 1)

Carus, J. Viktor: Geschichte der Zoologie. München. 1872.

Fellner, Stephan: Albertus Magnus als Botaniker. Wien. 1881.

Günther, S.: Abriss der Geschichte der Mathematik und der Naturwissenschaften im Altertum. Handbuch der klassischen Altertumswissenschaft. 5. Band. München. 1894.

Günther, S.: Die Anschauungen des Thomas von Aquin über die Grundsätze d. mechanischen Physik. Kosmos. Zeitschrift. I. Bd. Leipzig. 1877.

Günther, S.: Der Einfluss der Himmelskörper auf Witterungsverhältnisse. Nürnberg. 1884.

Haneberg: Zur Erkenntnislehre von Ibn Sina und Albertus Magnus. München. 1866.

Heiberg: Literaturgeschichtliche Studien über Euklid. Leipzig. 1882.

Heller: Geschichte der Physik. 2 Bände. Stuttgart. 1882.

Hellmann: Schneekrystalle. Berlin. 1893.

Hellmann: Die Anfänge der Meteorologie. Meteorologische Zeitschrift. 25. Band. 1908.

v. Hertling: Albertus Magnus. Beiträge zu seiner Würdigung. Cöln. 1880.

v. Hertling: Albertus Magnus und die Wissenschaft seiner Zeit. Histor.-politisch. Blätter. 73. Bd. 1874.
Ideler, J. L.: Meteorologica veterum Graecorum et Romanorum. Berol. 1832.
Ideler, J. L.: Αριστοτελους Μετεωρολογικων βίβλια Δ. Lipsiae I. T. 1834. II. T. 1836.
Jessen, K. F. W.: Der Kosmos in Deutschland. Eine Parallele zwischen Alexander v. Humboldt und Albert dem Grossen. D. Vierteljahrsschrift. 1868.
Jourdain: Recherches critiques sur l'âge et l'origine des traductions latines d'Aristote. Paris. 1819. Deutsch von Adolf Stahr: Forschungen über Alter und Ursprung der lateinischen Uebersetzungen des Aristoteles. Halle. 1831.
Köppen: Klimakunde. Leipzig. 1906.
Kraus, Fr. X.: Lehrbuch der Kirchengeschichte. Trier. 1887.
Kretschmer, Konrad: Die physische Erdkunde im christl. Mittelalter. Wien. 1890.
Langenberg: Aus der Zoologie des Albertus Magnus. Bericht über d. Realschule Elberfeld. 1890/91.
Lorenz, Ottok: Deutschlands Geschichtsquellen im Mittelalter seit der Mitte des dreizehnten Jahrhunderts. I. Bd. Berlin. 1876.
Mann: Ueber die Naturanschauung verschiedener Zeiten. Würzburg. 1880.
Meyer, Ernst, H. F.: Albertus Magnus. Ein Beitrag zur Geschichte der Botanik im 13. Jahrhundert. Linnaea Schlechtendal. X. 1836.
Meyer, Ernst H. F.: Albertus Magnus. Zweiter Beitrag zur erneuerten Kenntnis seiner botanischen Leistungen. Linnaea Schl. XI. 1837.
Meyer, Ernst H. F.: Geschichte der Botanik. 4. Bd. Königsberg. 1857.
Meyer-Jessen: Alberti Magni ex ordine praedicatorum De vegetabilibus libri. Berol. 1867.
Miller: Mappa mundi. Stuttgart. 1895 f.
Mohn: Grundzüge der Meteorologie. Berlin. 1898.
Müller, Joh.: Ueber die Originalität der Naturales Quaestiones Senekas. Innsbruck, 1893.
Nehring: Die geologischen Anschauungen des Philos. Seneka. Programm des Gymn. Wolfenbüttel. I. T. 1873. II. T. 1876.
Neumann-Partsch: Physikalische Geographie von Griechenland. Breslau. 1887.

Peschel-Ruge: Geschichte der Erdkunde. München. 1877.
Poggendorf: Geschichte der Physik. Leipzig. 1879.
Poske: Die Erklärung des Regenbogens bei Aristoteles. Zeitschr. f. Math. u. Physik. Jahrgang 28. Leipzig. 1883.
Pouchet: Histoire des sciences naturelles au moyen âge ou Albert le Grand et son époque. Paris. 1853.
Reber: Des Vitruvius zehn Bücher über Architektur. Stuttgart. 1865.
Ritter: Geschichte der christl. Philosophie. IV. Teil. Hamburg. 1845.
Schneid: Aristoteles in der Scholastik. Eichstätt. 1875.
Seneca: Naturales Quaestiones. Lipsiae. 1873.
Sighart: Albertus Magnus. Sein Leben und seine Wissenschaft. Regensburg. 1857.
Stadler: Albertus Magnus als selbständiger Naturforscher. (Reinhardstöttner-Doeberls Forschungen zur Geschichte Bayerns XIV,1).
Steinschneider: Zur pseudoepigraphischen Literatur, insbes. d. geheimen Wissenschaften des Mittelalters. Berlin. 1862.
Tannstetter: Alberti Magni de natura locorum liber (Alb. Magni de natura locorum ed. a. G. Tanstetter Collimitio. Vienn. 1514 und Argent. 1515.)
Trabert: Meteorologie. Leipzig. 1904.
Vogl: Die Physik des Roger Baco. Inaug.-Dissert. Erlangen. 1906.
van Weddingen: Albert le Grand. Brüssel. 1881.
Weiss: Primordia novae bibliographiae b. Alberti Magni usw. Parisiis. 1905.
Werner: Die Kosmologie und Naturlehre des scholastischen Mittelalters mit spez. Beziehung auf Wilh. von Conches. Sitz. Bericht d. philos.-histor. Kl. d. K. Akad. d. W. 75. Bd. Wien. 1873.
Werner: Die Kosmologie und allgemeine Naturlehre des Roger Baco. Wien. 1879.
Wiedemann: Ueber die Naturwissenschaften bei den Arabern. Hamburg. 1890.
Windelband: Geschichte der alten Philosophie (Handbuch der klassischen Altertumswissenschaft. 5. Bd. München. 1894.)
Winter: Ueber Avicennas opus egregium de anima (Liber sextus naturalium) Inaug.-Dissert. München. 1903.

Wolf: Geschichte der Astronomie. München. 1877.
Wüstenfeld: Geschichte der arabischen Aerzte und Naturforscher. Göttingen. 1840.
Wüstenfeld: Die Uebersetzungen arabischer Werke in das Lateinische seit dem 11. Jahrhundert. Abh. d. Kgl. Gesellsch. d. Wiss. Göttingen. 22. Bd. 1877.

VORWORT.

Die Anregung zu vorliegender Abhandlung erhielt der Verfasser von seinem hochgeschätzten Lehrer, Herrn Professor Dr. Siegmund Günther in München, dem er für die Einführung in die Arbeit und für die fördernden Winke seinen innigsten Dank ausspricht.

Desgleichen sei den Vorständen der K. Hof- und Staatsbibliothek in München und der Grossherzogl. badischen Universitätsbibliothek in Heidelberg für die bereitwillige Uebermittlung der für die Ausarbeitung des Themas nötigen Werke bestens gedankt.

Einleitung.

In der Geschichte der Wissenschaften sind jene Zeitabschnitte von besonderer Bedeutung, in denen die Entwicklung neue Wege zu verzeichnen hat. Als ein solcher Wendepunkt muss das Zeitalter der mittelalterlichen Scholastik betrachtet werden. Der gewaltige Aufschwung, welcher sich in dieser Epoche, namentlich im dreizehnten Jahrhundert auf allen Gebieten des Wissens vollzog und besonders in den Naturwissenschaften den nachhaltigsten Einfluss im Gefolge hatte, knüpfte sich an den Namen des Begründers der peripatetischen Schule, des Philosophen Aristoteles. Der Ruf, den der Stagirite bereits als Logiker genoss, gab seiner Autorität eine solche Ausdehnung, dass man ihn bei einer umfassenden und tiefer gehenden Kenntnisnahme der andern Teile seines Lehrsystems, vor allem seiner metaphysischen und naturwissenschaftlichen Schriften als einen untrüglichen Meister in jeder Art der Wissenschaft ansah. Seine Philosophie war nicht nur hinsichtlich der Allgemeinheit von hervorragender Wichtigkeit, ihre strenge systematische Ordnung und Organisation sagte dem mittelalterlichen Geiste besonders zu. Damit trat eine Verschiebung des Schwerpunktes der geistigen Arbeit ein und die Studien erhielten eine neue Richtung. An die Stelle der einseitig beschränkten Schulübung trat die vollständige und umfassende Bekanntschaft mit den Ergebnissen der antiken Spekulation und Wissenschaft. Vorzüglich waren es die Araber, welche in dem Naturwissen der Griechen eine neue Quelle entdeckt hatten und die Träger und Vermittler der Wissenschaft nach dem christlichen Abendlande wurden. Seitdem sie und mit ihnen die Schriften des Aristoteles [2]) zu den abendländischen Völkern kamen, widmete man der Natur grosse Aufmerksamkeit. Die Araber hatten vorherrschend nach dieser Seite hin ihre Tätigkeit entfaltet und die weitere Ausbildung wurde von den europäischen Gelehrten, mit grossem Uebergewicht von den Deutschen, denen Liebe zur freien Natur von

altersher als ein durchgängiger Zug angehangen hat, mit aller Kraft in Angriff genommen. Der Engländer Alexander von Hales, welcher schon 1222 in Paris ein berühmter Lehrer war, wird als erster genannt, welcher den Aristoteles und Avicenna für die christliche Theologie gebrauchte. Fast um dieselbe Zeit nahm auch Wilhelm von Auvergne, seit 1228 Bischof von Paris, früher ein berühmter Lehrer der Pariser Universität, Rücksicht auf die Lehre des Aristoteles und der Araber, mehr um sie zu widerlegen als um sie zur Unterstützung seiner theologischen und kosmologischen Lehren zu benutzen. Erst durch den beharrlichen Fleiss des Albertus, dem die Verehrung seiner Zeit den Namen des Grossen beilegte, konnte man sich in das Verständnis des Aristoteles und seiner arabischen Ausleger hineinarbeiten. [3]) Albertus Magnus, die bedeutendste Literaturerscheinung auf dem Gebiete der Naturwissenschaften im dreizehnten Jahrhundert, hat den Aristoteles als Naturphilosophen, als Lehrmeister in der Naturbetrachtung und als Autorität für das ganze Naturwissen hingestellt. Wenn sich der zu neuem Leben erwachende Forschungseifer zur wirklichen wissenschaftlichen Höhe verhältnismässig spät erheben konnte und Albertus in der Naturwissenschaft nicht solche Fortschritte aufweisen konnte wie in der Theologie und Philosophie, so lag das nicht an ihm und der Unwirksamkeit seines Planes, sondern an den Verhältnissen der Zeit, welche die Menschheit noch nicht frei sich Bestrebungen hingeben liess, die ihr Interesse in sich tragen. Die Wissenschaften haben ihre Entwicklungsperioden. Sie wachsen allmählich. Das gilt namentlich von der Naturwissenschaft, die dort ihre Jugend lebte, von der man nicht die Früchte des reifen Alters erwarten darf. Es ist darum begreiflich, dass auch die Meteorologie samt der Klimatologie, zwei der jüngsten physikalischen Disciplinen, die noch nicht den Grad der Vollkommenheit wie andere Zweige der Physik erreicht haben, im scholastischen und antiken Zeitalter im Zustand der Kindheit bleiben mussten. Wohl waren die Alten bei ihrem glücklichen Klima, ihrem Aufenthalt in freier Luft und ihrem aufgeweckten Geiste mit fast allen in die Sinne fallenden meteorologischen Erscheinungen bekannt und unverkennbar hatte namentlich Aristoteles tiefahnend einige wichtige Momente, die erst in neuester Zeit zur Geltung gekommen sind, ergriffen, aber diese Anfänge wurden von seinen Schülern und Nachfolgern unter den Griechen und Römern nicht wesentlich weiter entwickelt. Sie kannten

eben nur einen sehr kleinen Teil der Erdoberfläche und konnten sich zu einer Allgemeinheit in der Betrachtung der Erscheinungen gar nicht erheben und dann entbehrten sie aller meteorologischen Instrumente, hauptsächlich des Barometers und Thermometers, mit deren Erfindung die wissenschaftliche Meteorologie erst beginnt. [4]) Ausserdem muss man beachten, dass die aristotelisch-scholastische Auffassung des Wortes Meteorologia eine unverhältnismässig weitere war als die unsrige. Aristoteles und Albertus Magnus haben die Aufgabe der Meteorologie in der Erörterung derjenigen Erscheinungen gefunden, welche zunächst an der Sphäre der Gestirne stattfinden, wie die Milchstrasse, die Kometen, die Feuermeteore und Sternschnuppen; dann waren neben den Ursachen der Winde, Niederschläge, der elektrischen und optischen Erscheinungen auch die ganze Hydrographie, die Quellen- und Erdbebentheorie und die Lehre von den vier Elementen mit den verschiedenen Wirkungen der Elementarqualitäten zu behandeln. Die moderne Meteorologie beschäftigt sich nur mit der Lehre der atmosphärischen Erscheinungen. In diesem Sinne wollen auch wir das Wort aufgefasst wissen, wenn wir in vorliegender Arbeit den Versuch machen, die Meteorologie und Klimatologie des Albertus Magnus zur Darstellung zu bringen.

I.

Der Bildungsgang des Albertus Magnus.

1.

Das Leben des Albertus Magnus. [5])

Albertus Magnus, Graf von Bollstädt, wurde im Jahre 1193 in dem schwäbischen Städtchen Lauingen an der Donau geboren. Seine erste Jugendzeit ist in völliges Dunkel gehüllt, in die Zeit seiner wissenschaftlichen Ausbildung fällt nur spärliches Licht. Von frommen Eltern für die Wissenschaft bestimmt, besuchte er zuerst die um 1222 gegründete, schnell und kräftig aufblühende Rechtsschule zu Padua in Oberitalien, die so viele vornehme Deutsche anlockte und ihnen als bevorzugter Nation sogar besondere Privilegien erteilte. Höchst wahrscheinlich hatte schon hier sein Geist die naturwissenschaftlich-philosophische Richtung angenommen und die Neigung zu Aristoteles und dessen arabischen Erklärern gefasst. Albert nennt Padua eine Stadt, worin das Studium der Wissenschaft seit langer Zeit geblüht habe. [6]) Dass er während seines Aufenthaltes in Italien die Natur mit offenen Augen betrachtete und sein Nachdenken an ihr geübt hatte, beweisen viele Stellen seiner Schriften, welche sich auf dort Erlebtes und Gesehenes beziehen. Er teilt uns drei naturwissenschaftliche Beobachtungen mit, welche er in der Lombardei, in Padua und dem nahen Venedig machte. [7]) Das Studium der Rechte konnte ihn nicht befriedigen und so fand in Padua im Jahre 1223 das wichtige Ereignis statt, welches dem späteren Leben Alberts Charakter und Richtung verlieh, der Eintritt in den Dominikanerorden. Im Jahre 1217 hatte der hl. Dominikus vom Papste Honorius III. die Bestätigung des nach ihm benannten Ordens der Predigermönche erhalten und in unglaublicher Schnelligkeit verbreiteten sich seine Jünger über Spanien, Italien, Deutschland, Frankreich und England. Noch in dem genannten Jahre fanden sie Eingang in Padua. Welch' gewaltige Anziehungskraft ihr Auftreten überall auf hochstrebende Jünglinge wie reife Männer aus allen Ständen ausübte, ist auf jenen

glänzenden Blättern der frühesten Ordensgeschichte hinreichend verzeichnet. Der Orden, der den Unterricht in weitestem Umfange zu seinem Hauptgeschäfte machte und vornehmlich auf dem Gebiete der inneren und äusseren Mission, an der Bekehrung der Häretiker, auf dem Gebiet der kirchlich-scholastischen Wissenschaft wirkte, musste Alberts Neigung vollkommen entsprechen. Freilich ward ihm ein friedliches, stilles Leben in der Beschäftigung mit den Wissenschaften von vorn herein nicht zuteil; denn der Orden wünschte von den Talenten seines ausgezeichneten Bruders den grössten Nutzen und Ruhm zu ziehen und so wurde Albert wenige Jahre nach seinem Eintritt in den Orden nach Deutschland geschickt und zwar von Kloster zu Kloster: nach Cöln, Hildesheim, Freiburg i. Br., Regensburg, zuletzt nach Strassburg. Von hier aus kehrte er wieder nach Cöln zurück, wo er von nun an den grössten Teil seines Lebens zubrachte, zahlreiche, zum Teil ausgezeichnete Schüler bildete, wie den Thomas Brabantinus oder de Cantiprato, Thomas von Aquin, der als spekulativer Philosoph seinen Lehrer bald überholte, den Ulricus Engelberti von Strassburg. 1245 besuchte Albertus Paris, wo er sich die Doktorwürde erwarb und grossartige Erfolge mit seinen Vorlesungen an der Universität erzielte. Zu Anfang hatten die Dominikaner dort nur Schulen für die eigenen Ordensgenossen besessen. Längst aber war es das Ziel ihres eifrigsten Bestrebens gewesen, einen Lehrstuhl an der weltberühmten Universität zu erhalten. Die Gelegenheit hierzu bot sich, als im Jahre 1228 die Universitätslehrer infolge eines Zwistes mit der Königin Blanka ihre Vorlesungen in der Hauptstadt eingestellt hatten und teils nach Reims teils nach Angers gezogen waren. Der Bischof und Kanzler erteilte dem Orden die Erlaubnis einen Lehrstuhl zu errichten und er behielt ihn auch, als jene Zwistigkeiten beigelegt und die alten Lehrer zurückgekehrt waren. Im Jahre 1230 errichteten die Dominikaner sogar einen zweiten Lehrstuhl. Dies aber erweckte die heftigste Eifersucht der Universitätslehrer und es entspann sich ein Kampf, welcher nahezu ein Menschenalter dauern sollte. Die Dominikaner boten alles auf, ihre Lehrstühle mit tüchtigen Kräften zu besetzen. Möglicherweise wurde Albertus in dieser Absicht nach Paris berufen. Von da kehrte er nach Cöln zurück und war dort anwesend, als Erzbischof Konrad am 15. August 1248 den Grundstein zum neuen Dom legte. [7]) Im Jahre 1254 wählte ihn ein zu Worms abgehaltenes Kapitel zum Provinzial für Deutschland. Dieses neue Amt

legte ihm die Verpflichtung auf, noch mehr als bisher sich den Ordensangelegenheiten zu widmen. Besichtigungen waren abzuhalten, Neugründungen vorzunehmen, die Verhandlungen auf den da und dort stattfindenden Kapiteln vorzubereiten und zu leiten. So durchwanderte er die ganze deutsche Ordensprovinz, welche die sämtlichen Länder von der ungarischen Grenze bis zum Rheine, von den holsteinischen Marschen bis zu den Alpen umfasste, und zwar zu Fuss; denn es gehörte zu den Ordensregeln, dass die Dominikaner auf ihren Reisen mit Ausnahme dringender Fälle sich weder eines Wagens oder Pferdes bedienen, noch Geld bei sich führen durften. Beides hielt Albertus aufs strengste. Der vielfach wechselnde Aufenthalt in verschiedenen Gegenden, in welche ihn sein Orden berief, bot ihm reiche Gelegenheit, auch die heimische Natur zu beobachten und über ihre mannigfachen Erscheinungen nachzudenken. Wahrscheinlich im Frühjahr 1256 traf ihn der Ruf Alexanders IV., vor dem päpstlichen Hofe die Sache der Bettelorden in ihrem Kampfe mit der Pariser Universität zu vertreten. Aus der Rivalität um die Lehrstelle war ein Prinzipienkampf geworden, welcher sich um die Existenzberechtigung der neuen Orden drehte und von beiden Seiten in Wort und Schrift mit Hartnäckigkeit und Erbitterung geführt wurde. Ueber die Verhandlungen mit dem Papste sind wir nicht ausreichend unterrichtet. Doch soll Albertus durch seine Beredsamkeit den Bettelorden zum Siege über die Pariser Universität verholfen haben. Gleichzeitig wurde ihm das Amt eines Magister sacri Palatii übertragen, d. h. eines Lehrers der Theologie bei der päpstlichen Kurie. Auf dem 1259 zu Valenciennes abgehaltenen Kapitel seines Ordens wurde er mit einigen andern Magistern, darunter Thomas von Aquin, beauftragt, neue Vorschriften für das Studium der Dominikaner zu Paris auszuarbeiten, und infolge dessen des mühseligen Amtes eines Provinzials enthoben. Kaum hatte er die Stelle eines Lehrers in seinem Lieblingskloster zu Cöln wieder übernommen, so wurde er vom Papst Alexander im Jahre 1260 zum Bischof von Regensburg ernannt und musste dieses Amt, um eingerissenen Missbräuchen zu steuern, nach längerem Sträuben annehmen. Am 29. März hielt er seinen Einzug in dieser Stadt. In kurzer Zeit gelang es ihm, die Schulden zu tilgen, mit welchen sein Vorgänger den bischöflichen Stuhl belastet hatte, die Einkünfte des Kapitels zu erhöhen und den frommen Stiftungen neue Erträgnisse zuzuweisen. Mit allem Eifer zeigte er sich

bemüht, die Kirchenzucht zu bessern, das Klosterleben zu reformieren und dem Volke das Wort Gottes zu verkündigen. Heimisch aber mochte er in der verantwortungsvollen, an Sorgen und Geschäften der verschiedensten Art überreichen Stelle niemals geworden sein. Nachdem seine Aufgabe zum guten Teil gelöst war, erbat er sich und erhielt auch von Urban IV. die Erlaubnis, den Hirtenstab niederzulegen und in Cöln, das ihm zur zweiten Heimat geworden war, seinen Wohnsitz aufzuschlagen, um seinem Lehramt und seiner schriftstellerischen Tätigkeit leben zu können. Aber Albertus hat von da an ein unruhiges Wanderleben geführt, das ihn nach vielen Städten Deutschlands brachte. Rheinaufwärts ziehend bis Strassburg und Basel, rheinabwärts nach den Niederlanden bis Antwerpen und Utrecht, weihte er Kirchen, Altäre und Klöster ein oder nahm sonstige bischöfliche Funktionen vor. In der Cölner Diözese versah er förmlich das Amt eines Weihbischofes. Zweimal wurde ihm auch in den Streitigkeiten des Bischofs Konrad von Hochstaden mit der Cölner Bürgerschaft das Schiedsrichteramt übertragen. Nach den Biographen des fünfzehnten Jahrhunderts soll Albert 1274 der Kirchenversammlung zu Lyon beigewohnt haben. Beglaubigt ist die andere Tatsache, dass er einige Jahre später sein hohes Alter nicht scheute und die Reise nach Paris unternommen hat, um dort vor einer grossen Versammlung von Universitätslehrern mit dem Gewichte seines Namens für die angegriffene Rechtgläubigkeit seines im Tode vorangegangenen grossen Schülers Thomas einzutreten. Zwei Jahre vor seinem Tode nötigte ihn der Verlust des Gedächtnisses, seine Lehrtätigkeit einzustellen. An diese einfache, bei dem hohen Alter und dem vielbeschäftigten Leben des Mannes durchaus nicht ungewöhnliche Tatsache hat sich später ein förmliches Sagengewebe angeknüpft. Wahr ist, dass Albertus seine irdische Aufgabe für erfüllt ansah und nun darauf bedacht war, sich auf den endlichen Heimgang vorzubereiten. Er starb im hohen Alter von 87 Jahren am 15. November 1280 zu Cöln, wo er jetzt in der Pfarrkirche zum hl. Andreas bestattet liegt.

2.
Die Schriften und die wissenschaftliche Stellung des Albertus Magnus.

Obwohl Albertus Magnus mit den umfangreichsten und aufreibendsten Berufsarbeiten überhäuft war und die langwierigen, beschwerlichen Wanderungen eine umfassende

Gelehrtenforschung und eine erspriessliche schriftstellerische Arbeit wenig fördern konnten, so ist er doch einer der fruchtbarsten Schriftsteller aller Zeiten geworden. [8]) Die erste, im Jahre 1651 zu Lyon von dem Dominikanermönch Jammy besorgte Gesamtausgabe seiner Werke umfasst 21 Foliobände; [9]) die zweite, im Jahre 1890 von August Borgnet zu Paris begonnene Ausgabe sogar 35. [10])

Dem Inhalte nach zerfallen seine Schriften in drei Gruppen:

1) in die philosophisch-naturwissenschaftlichen;
2) in die erbaulichen: Predigten und Kommentare zu verschiedenen Büchern des alten und neuen Testamentes;
3) in die theologisch-wissenschaftlichen: Kommentare zu den Sentenzen des Petrus Lombardus und zu den Schriften des vermeintlichen Areopagiten Dionysius, Summa theologica und Summa de creaturis. [11])

Uns interessieren nur die naturwissenschaftlichen und metaphysischen Schriften, deren Anordnung Albertus folgendermassen angibt:

1) Libri physicorum sive de physico auditu. 2) De coelo et mundo. 3) De natura locorum. 4) De causis et proprietatibus elementorum. 5) De generatione et corruptione. 6) De meteoris. Hier wollen wir einschalten: Liber de passionibus aeris sive de vaporum impressionibus. 7) De mineralibus sive de lapidibus. 8) De anima. 9) De nutrimento et nutribili. 10) De sensu et sensato. 11) De memoria et reminiscentia. 12) De intellectu et intelligibili. 13) De somno et vigilia. 14) De aetate sive de juventute et senectute. 15) De spiritu et respiratione (sive de inspiratione et exspiratione). 16) De motibus animalium. 17) De morte et vita. 18) De vegetabilibus. 19) De animalibus mit liber de natura et origine animae und liber de principiis motus progressivi. 20) Metaphysica sive philosophia prima. 21) De causis et processu universitatis. 22) De unitate intellectus contra Avicennam. 23) Ethica. 24) Politica. [12])

Aus vorstehendem Schriftenverzeichnis erkennen wir die eigenartige Behandlung der Naturwissenschaft. Mit der Absicht die aristotelischen Anschauungen vollständig wiederzugeben verbindet sich hier charakteristisch genug die andere, ein umfassendes System der Naturwissenschaft zu geben. Die folgende Stelle, welche die Bearbeitung der

aristotelischen Physik einleitet, spricht es deutlich aus: „Meine Absicht in Betreff der Naturwissenschaft ist, nach meinem Vermögen meinen Ordensbrüdern zu willfahren, die schon seit einer Reihe von Jahren die Bitte an mich richten, ihnen ein Buch über die Natur zu verfassen, worin sie einmal die Naturwissenschaft vollständig besässen und woraus sie zugleich die Schriften des Aristoteles richtig verstehen könnten. Obwohl ich mich nun einem solchen Werke nicht gewachsen halte, konnte ich doch den Bitten der Brüder nicht widerstehen und habe so die oft verweigerte Arbeit endlich zugesagt und unternommen, vor allem zur Ehre Gottes des Allmächtigen, der die Quelle der Weisheit, der Schöpfer, Ordner und Leiter der Natur ist; dann zum Nutzen der Brüder und damit auch aller, die in diesem Buche lesen und Naturerkenntnis sich erwerben wollen. Ich werde aber in diesem Werke so verfahren, dass ich der Anordnung und Lehrmeinung des Aristoteles folge und zu seiner Erklärung sage, was notwendig erscheint, so jedoch, dass der Text desselben nirgends besonders erwähnt wird. Ausserdem werde ich Digressionen machen zur Klarstellung aufstossender Bedenken sowie zur Ergänzung von Lücken und Mängeln, welche hier und da die Meinung des Philosophen den Lesern unverständlich gemacht haben. [13]) Ich werde aber das ganze Werk durch Kapitelüberschriften einteilen, und wo die Ueberschrift lediglich den Inhalt des Kapitels angibt, bedeutet dieses, dass das Kapitel zu der Schriftreihe des Aristoteles gehöre. Wo dagegen in der Ueberschrift angezeigt ist, dass eine Digressio stattfinde, bedeutet dieses, dass es von mir zur Ergänzung oder Beweisführung hinzugefügt worden ist. Auf solche Weise vorgehend, werde ich nach Zahl und Namen ebensoviele Bücher verfassen, als Aristoteles verfasst hat, und ich werde manchmal Teile von unvollständigen Schriften, manchmal ausgelassene Schriften hinzufügen, sei es, dass Aristoteles sie nicht verfasst hat, oder dass sie, falls er sie verfasste, nicht auf uns gekommen sind". [14]) Aus diesen Worten erkennen wir auch, wie sich Albertus Magnus selbst einschätzt: er stellt sich nicht unter, sondern neben Aristoteles. [15]) Er hat die Lehren des Griechen in die deutsche, in die christliche Gelehrsamkeit eingeführt, sie erläutert und ausgeführt, aber auch da, wo ihn Aristoteles im Stiche lässt, die Lücken durch eigene Werke ausgefüllt, und wo ein untergeschobenes Werk vorliegt, dasselbe beiseite geschoben und in seinem Sinn die Sache vorgetragen Wie

viel und wie wenig er hinzufügte, darauf kam es nicht an als, dass er überhaupt über den Autoritätsglauben hinausging, dass er in jener Schulzeit der abendländischen Völker seine eigenen Arbeiten der Vorzeit und ihren berühmtesten Autoren mit Erfolg und ohne Selbstüberschätzung an die Seite setzen konnte und an die Seite gesetzt hat.

In der Anordnung des Ganzen ging Albertus seinen eigenen Gang. Er konnte nicht wie Aristoteles den Menschen an die Spitze seiner Naturbeschreibung stellen; denn dieser war ihm nur das unvollkommene Bild eines vollkommenen, aber eben deshalb nicht vollkommen erkennbaren höchsten Wesens. Albertus musste von dem Niedern, dem Unbelebten sich Schritt für Schritt den Weg bahnen zur Erkenntnis des Höheren, des Belebten und endlich des Ewigen. Demgemäss zerfällt die Reihe der Schriften, welche die Weltbeschreibung des Albertus bilden, in drei Gruppen und in jeder gehen die allgemeinen Gesetze den speziellen Beschreibungen voran. Die erste Abteilung umfasst die tote Natur und enthält die allgemeine Physik des Himmels und der Erde, die physische Geographie und eine allgemeine Chemie. Der beschreibende Teil schildert Himmelserscheinungen und Mineralien. In der zweiten Abteilung wird die Seele wie bei Aristoteles als die Grundlage und Ursache der lebenden Wesen und aller ihrer Eigentümlichkeiten geschildert. Beschrieben werden die Pflanzen und Tiere mit Einschluss des Menschen. Die dritte Abteilung wendet sich zu dem rein geistigen Leben. Hier wird der allgemeine Teil vertreten durch die Bücher über die Natur und den Ursprung der Seele, durch die Metaphysik und die Untersuchung über Ursache und Entstehung des Weltalls. Der spezielle Teil handelt in Ethik und Politik von dem geistigen Leben der Menschheit.[16])

Um die wissenschaftliche Stellung des Albertus Magnus richtig zu kennzeichnen, muss man bedenken: er war Scholastiker. Bei ihm tritt der Aristotelismus in voller Herrschaft auf. Albertus' Hauptverdienst besteht darin, dass er wie früher Avicenna bei den Arabern den ganzen Umfang der aristotelischen Werke für das Verständnis der gelehrten Mitwelt aufschloss, die aristotelische Philosophie in den Gedankenkreis der abendländischen Christenheit einführte.[17]) Er stellt die ganze weltliche Wissenschaft in den Dienst der Theologie. Mit dem Rüstzeug der aristotelischen Philosophie sucht er die Glaubenswahrheiten der christlichen Lehre zu erklären und zu verteidigen.[18])

Albertus Magnus, der gelehrteste und zugleich auch der einsichtsvollste Theologe, der grösste Philosoph seiner Zeit, hat der Kirche das erhabene Beispiel gegeben, wie freie Forschung mit dem echt christlichen Glauben nicht nur vereinbar sondern auch zur wahren Gotteserkenntnis notwendig sei. Er verwarf nicht in blinder Ueberschätzung des Verstandes den Glauben an das Göttliche, diesen Grundpfeiler der Kirche, und dennoch redete er der Wissenschaft das Wort. Er trat nicht für die Kirche in die Schranken und dennoch behielt er seinen Stand in der Kirche. Er verschanzte sich nicht hinter der Autorität der Kirchenväter, sondern frei sprach er als Mann der Wissenschaft seine eigenen Ansichten aus.[19]) Nicht mit der Vergangenheit brechen war seine Weise, sondern an das Bestehende das Neue anknüpfen. Es gelang ihm als deutschem Vertreter der Wissenschaft in seinem Jahrhundert der Versuch die engen Schranken der Schulgelehrsamkeit mit leiser Hand unwiderstehlich beiseitezuschieben und einen neuen gewaltigen Bau an ihrer Statt zu errichten. Unbekümmert um die Spitzfindigkeiten dogmatischer Zwiste stellte er an die Spitze seiner Werke den neuen, im Abendland noch nie gehörten Satz: „Gott hat dem Menschen seinen Geist und damit auch den Verstand gegeben, damit er diesen zur Erkenntnis Gottes gebrauche, Gott aber erkennt man mit dem Gemüt und dem Glauben aus der Bibel, mit dem Verstand aus der Natur. Beides zu tun ist des Menschen Aufgabe". Und damit auch kein Zweifel darüber sei, dass er nicht fremden Aussprüchen unbedingt sich beuge, spricht er an einem andern Ort[20]) den Grundsatz aus: „Dem Augustinus muss man bei abweichenden Ansichten in allem, was den Glauben und die Moral betrifft, mehr vertrauen als den griechischen und arabischen Philosophen; aber wenn von Medicin die Rede ist, würde ich dem Galenus und Hippokrates mehr vertrauen, und wenn von der Naturgeschichte, so vertraue ich dem Aristoteles mehr als irgend einem andern". Trotzdem folgt er dem Aristoteles nicht blindlings. Gerade an den naturwissenschaftlichen Lehren des Aristoteles, besonders an dessen Meteorologie weiss Albertus Magnus mehrfach zu korrigieren und übt scharfe Kritik.[21])

Damit stürzt er alles um, was der beschränkte Sinn philosophierender Vorgänger aus zahllosen kirchlichen Schriften zusammengebracht hat, die Fortschritte wissenschaftlicher Forschung abzuwehren. Wie sehr er aber trotz seiner hohen Stellung und Verehrung, die er genoss,

vor Verleumdungen, vor den Beschuldigungen der Ketzerei und der Neuerungen sich vorsorgend erwehren musste, das zeigen die Worte, mit denen er sein Naturwerk geschlossen hat: „Vollendet ist nun das Buch über die Tiere, vollendet aber auch damit das ganze Naturwerk, worin ich mich befleissigt habe die Aussprüche auseinanderzusetzen, sodass niemand daraus entnehmen kann, was ich selbst in der Philosophie für Ansichten habe. Wer aber zweifelhaft ist, der vergleiche es mit den Aussprüchen der Philosophen, welche in meinen Büchern genannt sind, und dann gebe er mir als ihrem Ausleger und Erklärer Beifall oder Tadel. Wer aber ohne es zu lesen und zu vergleichen mich tadelt, der tadelt dann offenbar aus Hass oder Unwissenheit und ich kümmere mich wenig um solcher Menschen Tadel.“ Unter den Peripatetikern versteht er im Grunde genommen nur Aristoteles. So folgt er denn dem Aristoteles soweit als möglich, als er sich daran machte praktisch und im einzelnen nachzuweisen, was er theoretisch oft ausgesprochen, was ihn seit seinen Studienjahren am meisten bewegt hatte, die Einheit des Weltalls an sich und als Ausfluss des Schöpfers. An Aristoteles hat er den ganzen Kreis menschlichen Wissens jener Zeit vorgeführt von den höchsten Höhen der Metaphysik bis hinab zur Beschreibung der Tiere, Pflanzen und Steine.[22])

II.

Die Quellen des Albertus Magnus für seine Meteorologie und Klimatologie.

Die Belesenheit des Albertus Magnus ist geradezu staunenswert und an Quellenstudium hat er nicht seinesgleichen; denn es werden bei Erörterung fast jeder Frage die bedeutendsten Philosophen ausführlich besprochen. Für seine Bearbeitung der Meteorologie und Klimatologie kommt eine Reihe griechischer, lateinischer, arabischer und jüdischer Autoren in Betracht.

1.
Griechische Schriftsteller.

Aristoteles (384—322 v. Chr.).

In erster Linie folgt Albertus Magnus seinem Plan gemäss dem Aristoteles und bedient sich dessen Schriften, die, wie oben erwähnt, entweder aus griechischen oder arabischen Texten übersetzt waren. Wir wollen hier nur das Wichtigste über die zwei Hauptschriften, die vier Bücher der Meteorologie und das Buch de natura locorum, anführen.

Für die Bearbeitung der drei ersten Bücher seiner Meteorologie benützte Albertus die von Gerhard von Cremona besorgte arabisch-lateinische Uebersetzung, was die häufige Anwendung arabischer Wörter, die Entstellung der Eigennamen, die Verkürzung sowie die Anordnung des Stoffes bezeugen. Nur für das vierte Buch besass er eine griechisch-lateinische Uebersetzung, die durch die Ausdrucksweise und die griechischen Wörter, namentlich durch die Namen der verschiedenen Arten der Digestion leicht erkenntlich ist.[23]) Welche Vorlage Albertus Magnus bei Abfassung der Schrift de natura locorum benützte, konnte nicht ermittelt werden; denn wenn er auch ausdrücklich einer Schrift des Aristoteles: De natura longitudinis et latitudinis locorum et locatorum erwähnt,[24]) die unvollständig auf uns gekommen sei, so ist uns von einem derartigen Werke des Aristoteles aus dem Altertume nichts überliefert. Im ersten Kapitel des ersten Tractats spricht er, ohne eines Titels

zu erwähnen, nur von einschlagenden Schriften des Aristoteles und Plato,[25]) von denen er indes nur Teile besitze, gibt aber zugleich an, dass er sich in der Anordnung des Stoffes an diese Autoren anschliesse.[26]) Möglicherweise kannte Albertus Magnus den Kommentar des Alkindi zu der Schrift Περὶ οἰκήσεων des Theodosius, welche Costa ben Luca im zehnten Jahrhundert ins Arabische und Gerhard von Cremona ins Lateinische übersetzte, und schöpfte daraus den Glauben an eine derartige aristotelische Schrift oder es kann der Umstand von Einfluss gewesen sein, dass das Schriftenverzeichnis des Theophrast ein Buch aufführt: „Ueber die beste Art eine Stadt zu bewohnen: Πῶς ἄριστ' ἂν πόλις οἰκοῖτο."[27]).

Plato (427—347 vor Chr.).

Sehr häufig wird auch Plato zitiert, namentlich bei der Zonenlehre. Mit der Einteilung des Himmels und der Erde, wie sie Plato aufstellt, ist Albertus nicht einverstanden. Ebenso gibt er eine ausführliche Widerlegung der platonischen Auffassung der Sehempfindung gegenüber der aristotelischen. Die Gründe, mit welchen Albertus diese Ansicht direkt bestreitet, sind, wie er selbst angibt, aus Alfarabis Schrift: de sensu et sensato entlehnt. Von den platonischen Dialogen nennt Albertus den Timaeus, Meno und Phaedo. Aber nur von dem ersteren mochte er gelesen haben, was durch den Teil der Uebersetzung des Chalcidius dem Mittelalter zugänglich geblieben war.[28]) Er erwähnt öfters die Schriften des Apuleius Madonensis (des Rhetors aus Madaura um 150 nach Christus) De dogmate Platonis und De Deo Socratis.[29])

Euclid (um 300 vor Chr.).

Albertus Magnus beruft sich bei der Erklärung des Regenbogens auf Euclid und kennt von dessen Werken: 1) Das Lehrbuch der Geometrie (στοιχεῖα, die sogenannten Elemente), das in den Schulen des Quadruviums zum Teil im Gebrauch war.[30]) 2) Die Optik, worin die Lehre von dem geraden Fortgang der Strahlen, der Sehvorgang durch Strahlenkegel, die aus dem Auge ausgehen, und die Reflexion bei Planspiegeln erörtert werden.[31]) 3) Ein Buch über die Spiegel, das für identisch mit der Katoptrik gehalten wird, wobei von den Brennspiegeln die Rede ist.[32])

Nicolaus Peripateticus
(geb. um 64 vor Chr.).

Er stammte aus Damaskus, erläuterte hauptsächlich die logischen Schriften des Aristoteles und verfasste auch

zwei Bücher über die Pflanzen. Des Aristoteles echtes Werk über die Pflanzen besitzen wir bekanntlich nicht, das kleine, gleichnamige Werk des Nikolaus Damascenus galt für das seinige. Dieselbe aus dem arabischen abgeleitete lateinische Uebersetzung von Alfredus de Sarchel, die wir noch besitzen, kannte Albertus, hielt das Werk für ein echtes aristotelisches und bearbeitete es auf seine Weise gleich seines Meisters übrigen Werken. Doch konnte die Vorlage ihn wenig befriedigen. Wie viel er hinzufügte, ergibt sich schon aus dem Umfang des Werkes. Das des Nikolaus besteht aus zwei sehr kurzen, das seinige aus sieben, ziemlich umfangreichen Büchern.[33])

Albertus Magnus bespricht eingehend die Ansicht des Nikolaus Peripatetikus über den Regenbogen, ist aber mit dessen Ausführungen nicht einverstanden und hält das von ihm zitierte Buch: Quaestiones Nicolai Peripatetici für ein Machwerk des Michael Scotus, den er nur ein einziges Mal erwähnt und äusserst scharf beurteilt.[34])

Ptolemaeus (um 150 nach Chr.).

Albertus Magnus benützt in ausgiebiger Weise die Werke des Ptolemäus, der zwischen 125 und 151 zu Alexandrien lebte, vor allem den Almagest,[35]) die Grundlage für die mittelalterliche Astronomie und mathematische Geographie. 2) Das Centiloquium (καρπὸς), eine Schrift astronomischen und astrologischen Inhaltes.[36]) 3) Das Quadripartitum (τετράβιβλος).[37])

Alexander von Aphrodisias (um 200 nach Chr.).

Er ist einer der Hauptvertreter unter den älteren Peripatetikern, in dessen Kommentaren die Lehre des Aristoteles eine umfassende philosophische Darstellung und Würdigung fand. Von seinen Kommentaren mit zahlreichen historischen Angaben der Vorzeit sind die zur Analyt. prior. I., Topik, Meteorologie, De sensu und vor allem zur Methaphysik erhalten.[38]) Alexander wird als praecipuus inter Peripateticos an erster Stelle gehört und gilt in manchen Punkten als Autorität. Albertus Magnus beruft sich an verschiedenen Stellen seiner Meteorologie auf ihn, namentlich in der Elementenlehre und bei der Erklärung des Regenbogens.[39])

Porphyrius (233—304 nach Chr.),

in Tyrus aufgewachsen, ein Schüler Plotins,[40]) dessen Lehre er darstellt und verteidigt, obwohl selbst vielfach

vom Christentum beeinflusst, schreibt fünfzehn λόγοι κατὰ Χριστιανῶν, bekämpft die allegorische Auslegung der Schrift und beschäftigt sich hauptsächlich mit Kommentaren platonischer und aristotelischer Schriften. Erhalten ist uns die für das Mittelalter ausserordentlich wichtig gewordene Εἰσαγωγὴ εἰς τὰς κατηγορίας und andere grössere und kleinere Schriften.[41]) Albertus zitiert den Porphyrius an verschiedenen Stellen, bei Erklärung des Regenbogens, bei Erörterung des verschiedenartigen Einflusses des Ortes auf die Erzeugnisse.[42])

Themistius (317—387 nach Chr.).

Er lehrte zu Konstantinopel, lieferte vielfach sorgfältige und verständnisvolle Zusammenstellungen zu den Werken des Aristoteles. Hervorzuheben ist sein freier Standpunkt gegenüber der neuplatonischen Doktrin. Er gilt bei den griechischen, arabischen und lateinischen Peripatetikern als der klassische Interpret, vor allem der aristotelischen Psychologie.[43]) Albertus zitiert in verschiedenen Schriften, auch in der Meteorologie den Themistius und es scheint, dass er dessen Kommentar wie den des Porphyrius und Alexander vor Augen gehabt hat.[44])

Boëthius (470—524 nach Chr.).

Er war Staatsmann am Hofe des Ostgotenkönigs Theoderich, der ihn wegen angeblichen Hochverrates hinrichten liess. Im Kerker schrieb er das berühmte Buch: De consolatione philosophiae, das auch Albertus Magnus kennt, ebenso die Schrift de trinitate.[45]) Boëthius hat zuerst die Logik des Aristoteles den Lateinern bekannt gemacht. Dieser alten, unter dem Namen Versio Boëtiana bekannten Uebersetzung hatte sich Albertus Magnus bedient und folgt oft, ohne den Namen zu nennen, den Fingerzeigen des als Autorität geltenden Boëthius.[46]) Bei Besprechung der Abhängigkeit der Erzeugnisse vom Boden beruft sich Albertus auch auf Boëthius.[47])

Johannes Damascenus († um 760 nach Chr.),

ein scharfsinniger, belesener Theologe zur Zeit des Kaisers Leo des Isauriers, war Staatsmann eines Kalifen und zog sich als Mönch in die Laura des hl. Sabas in Palästina zurück. Sein Hauptwerk ist Πηγὴ γνώσεως, die erste systematische Dogmatik. Sie gibt nach einer dialektischen Einleitung und einer historischen Darstellung der Irrlehren im dritten und Hauptteil (Ἔκδοσις ἀκριβὴς τῆς ὀρθοδόξου πίστεως) eine

Zusammenstellung der kirchlichen Dogmen mit Beweisstellen aus Konzilien und Vätern. Neben Basilius ist Gregor von Nazianz am meisten benützt. [48])

Albertus Magnus berührt kurz die Lehrmeinung des Johannes Damascenus über die Kometen und hält dessen Erklärung für sehr unwahrscheinlich. [49])

Hippokrates und Galenus, die Albertus Magnus anderweitig sehr oft zu Rate zieht, sind für die Meteorologie von untergeordneter Bedeutung.

2.

Lateinische Schriftsteller.

Von den lateinischen Schriftstellern erwähnt Albertus Magnus in seiner Meteorologie am meisten den

Lucius Annaeus Seneca (4—65 nach Chr.).

Senekas naturwissenschaftliche Kenntnisse beurteilt er bei Behandlung der Quellentheorie etwas abfällig, [50]) obwohl dieser keine höhere Wissenschaft kennt als die Naturwissenschaft und im Lobe derselben soweit geht, dass er gegen die andern Wissenschaften fast ungerecht wird und es lebhaft bedauert, dass er sich erst in späteren Jahren eingehend mit der Naturwissenschaft beschäftigt habe. [51]) Seneka hat seine naturwissenschaftlichen Untersuchungen, die interessantesten meteorologischen, geologischen und astronomischen Erscheinungen, welche teils auf eigener Beobachtung teils auf dem Studium der älteren griechischen und römischen Schriftsteller beruhen, hauptsächlich in den sieben Büchern der Naturales Quaestiones niedergelegt und eingehend besprochen. Diese Schrift ist für uns eine unschätzbare Quelle der wichtigsten naturwissenschaftlichen und philosophischen, ja selbst der geographischen, historischen und literarischen Erörterungen aus dem Altertum. Namen und Aussprüche mancher Autoren kennen wir nur aus diesem Werke. [52]) Die Anordnung der Naturales Quaestiones und die unmittelbar damit verknüpfte Abhandlung über Aether und Luft, welche Himmel und Erde mit einander in Zusammenhang bringen, schliessen sich fast genau an die Meteorologie des Aristoteles und an die Schrift περὶ κόσμου an. [53]) Albertus Magnus hat nun bei der Erklärung der Meteore, den Lichterscheinungen am Himmel, den Höfen um Sonne, Mond und Sterne nebst dem Sonnen- und Mondregenbogen ganze Kapitel dieser Abhandlung, namentlich die geschichtlichen Nachweisungen in Kapitel acht und neun des ersten Buches, welche ihm

den Stoff für die Kritik der Meinungen der Alten, wie des Parianus Artemidorus, des Posidonios und des Aratus, über genannte Phänomene lieferten, zum Teil wörtlich entnommen; ebenso die Aufzählung auffallender Erscheinungen beim Einschlagen des Blitzes. Nach Seneka gibt uns Albertus Magnus auch Aufschluss über die Gewässer, die Wirkungen des Wassers auf der Erdoberfläche, über die chemische und mechanische Tätigkeit des Regenwassers, über die Bildung der Quellen, Bäche, Flüsse, über den verschiedenen Geschmack und Geruch der Gewässer, über die intermittierenden, heilbringenden und schädlichen Quellen und über die Inkrustationen. Er bespricht die Veränderungen, welche auf der Erdoberfläche durch Fortschwemmung und Anschwemmung der Quellen, Flüsse und des Meeres herbeigeführt werden. Er erklärt die grossartigen Ueberflutungen, welche unsere Erde umgestalten konnten und noch umgestalten.[54]) Bei Erörterung der Windtheorien, der vulkanischen Erscheinungen, besonders bei den Wirkungen und Ursachen der Erdbeben benützt Albertus gleichfalls Senekas Naturales Quaestiones.

In der Erklärung der Kometen, die Seneka auf Grund ihrer Teilnahme an der täglichen Bewegung ganz richtig für selbständige Himmelskörper mit eigenen bestimmten Bahnen hält,[55]) stimmt Albertus Magnus wie die Araber und älteren Abendländer der weitverbreiteten Ansicht des Aristoteles bei, dass die Kometen nur vorübergehende, mit den übrigen Meteoren in unserer Atmosphäre entstandene Erscheinungen seien.[56])

M. Vitruvius Pollio

aus Verona lebte zur Zeit des Julius Caesar und des Augustus. Letzterer übertrug ihm die Leitung des Bauwesens. Später genoss er eine ausreichende Pension, so dass er sich ganz der schriftstellerischen Tätigkeit hingeben konnte. Aus Dankbarkeit widmete er sein Werk: De architectura, wie wir aus dem Vorwort zum ersten Buch entnehmen, dem Kaiser selbst.[57]) Albertus Magnus zitiert den Vitruvius, ohne dessen Schrift zu nennen, bei der Besprechung des verschiedenartigen Einflusses der Himmelsgegenden auf die Erzeugnisse, namentlich auf die ungleiche geistige und körperliche Ausbildnng des Menschen.[58]) Wenn wir die einschlägige Stelle des Vitruvius[59]) damit vergleichen, kommen wir zu dem Schluss, dass Albertus ohne Zweifel die Schrift: De architectura vor Augen gehabt haben muss.

Priscianus (um 500 nach Chr.).

Albertus Magnus beruft sich auf den berühmten Grammatiker Priscianus mit seinem Buch, quem Perigisim (statt Periegesim) ipse vocavit eo quod sit de itineribus versifice compositus.[60]) Es ist eine poetische Bearbeitung der Periegesis des Dionysios.[61])

Isidorus von Sevilla
(Hispalensis, † 636 nach Chr.)

sammelte in seinem grossen, auch in kulturhistorischer Beziehung wichtig gewordenen Werke Etymologiae oder Origines alles, was er von klassischem und patristischem Wissen auffinden konnte. Ausserdem ist uns ein Werkchen unter verschiedenen Titeln — der wahrscheinlichere ist: De natura rerum — erhalten, in dem astronomische und meteorologische Untersuchungen vorherrschen.[62]) Isidor hat im frühen Mittelalter als höchste Autorität gegolten. Auch Albertus Magnus schöpfte aus Isidors Schriften bei der Erklärung des Regenbogens, der Farben und der Winde.[63])

Constantinus Africanus (im 11. Jahrh.).

Er wurde in Karthago geboren, studierte Medizin, Philosophie, machte Reisen in den Orient, hielt sich in Bagdad auf und kam bis nach Indien. Aus der Heimat vertrieben, begab er sich nach Salerno und widmete sich der medizinischen Schule. Vielfachen Verleumdungen und Anfeindungen ausgesetzt, zog er sich in das Benediktinerkloster Monte Casino zurück, wo er 1180 oder 1185 starb. Ihm bleibt das grosse Verdienst, zuerst die medizinischen Werke der Araber und Griechen in Europa zugänglich gemacht und verbreitet zu haben.[64]) Albertus Magnus bringt die Ansicht des Constantinus über die Kometen.[65])

An verschiedenen Stellen seiner Meteorologie nimmt Albertus Magnus Bezug auf eine unter Julius Caesar abgefasste Kosmographie. Er hat offenbar aus der romanhaften Weltbeschreibung des Aethicus Ister geschöpft, welcher in seiner Einleitung über die von Julius Caesar angeordnete Vermessung und Beschreibung des römischen Weltreiches berichtet.[66])

Die übrigen lateinischen Schriftsteller haben für unsere Aufgabe nur untergeordnete Bedeutung.

3.
Arabische Schriftsteller.

Albertus Magnus hat nicht nur die Lehren der griechischen und lateinischen Autoren in sich aufgenommen

und uns übermittelt, sondern sich auch eingehend mit den Ansichten einer Reihe arabischer Philosophen beschäftigt, deren Erläuterungsschriften zu Aristoteles und zahlreiche andere Werke philosophischen, mathematischen, naturwissenschaftlichen und medizinischen Inhalts aus dem Arabischen ins Lateinische übersetzt wurden. Ganz besonders folgt Albertus Magnus fast in allen wichtigen Fragen dem

Avicenna (980—1037 nach Chr.).

Abû 'Ali al Hosein ibn Abdallâh ibn Sînâ wurde im Jahre 980 zu Afschena bei Hârmaitâ in der Provinz Bochârâ geboren. Sein Vater liess ihm eine sorgfältige Erziehung und guten Unterricht erteilen, so dass der frühreife Jüngling bald in allen Wissenschaften sich hervortat und namentlich durch seinen Ruhm in der Arzneiwissenschaft sich den Weg zu den höchsten Würden bahnte. Avicenna wechselte mehrmals als Philosoph und Arzt mit Aufenthalt und Fürsten und starb nach einem unruhigen innern und äusseren Leben auf einem Kreuzzuge nach Hamadhân im Jahre 1037.[67])

Von den zahlreichen Schriften[68]) des Avicenna macht Albertus einen sehr umfassenden Gebrauch. Er beruft sich bei der Erklärung des Mehltaus und des Manna auf den Qânûn[69]), ein umfangreiches Werk, nach dem heute noch die Perser kuriert werden.[70]) Ausser diesem Werk wird von Albertus öfter genannt und herangezogen die Schrift: De anima oder liber sextus naturalium,[71]) ferner die Schriften: Sufficientia de coelo et mundo,[72]) die prima philosophia,[73]) Epistola de dispositionibus cordium et speciebus eorum,[74]) liber de causis.[75])

Fast immer in Verbindung mit Avicenna als dessen Schüler und Parteigänger zitiert Albertus Magnus einen andern gelehrten arabischen Philosophen,[76]) es ist

Algazel (1058—1111 nach Chr.).

Al Gazzâli, 1058 nach Chr. zu Tus in Chorasan geboren, besuchte mehrere Gelehrtenschulen und war Lehrer in Bagdad. Seine Schriften über Logik und Philosophie wurden im Mittelalter viel gelesen. Durch die Beschäftigung mit den Lehren aller Sekten, namentlich der griechischen Skeptiker, in seiner Philosophie schwankend geworden, führte er zu seiner innern Beruhigung in Damaskus und Jerusalem das Leben eines Sufi, das er nach elf Jahren zur Wiederaufnahme seines Lehrberufes verliess, und zog sich abermals zu beschaulichem Leben nach seiner Vaterstadt Tus zurück, wo er 1111 starb.[77]) Algazel ist einer der

fruchtbarsten Schriftsteller. Neben der Optik beruft sich Albertus Magnus hauptsächlich auf die Physik des Algazel, besonders bei der Elementenlehre, der Erklärung der Kometen, der Lichterscheinungen, des Windes, des Regens und der Iris. [78])

Averroës (1126 -1198 nach Chr.).

Ibn Rosd wurde geboren und erzogen zu Cordova, studierte Rechtswissenschaft, Mathematik, Philosophie, Medizin und zeichnete sich durch seine Kenntnisse, edle Denkungsart und Festigkeit des Charakters aus. Er ist der Erste unter den arabischen Aristotelikern, erklärte die meisten Schriften des Stagiriten in grösseren oder kleineren Werken und ist dem Albertus Magnus „der Kommentator" wie Aristoteles „der Philosoph". [79]) Bei den meteorologischen und klimatologischen Erörterungen Alberts wird Averroës oft zitiert, eigentlich nur um widerlegt zu werden. Auch kann sich Albertus eines abfälligen Urteils über die astronomischen Kenntnisse des Averroës nicht enthalten. [80])

Von den Schriften des Averroës kennt Albertus Magnus eine ganze Reihe. [81])

Messalach (770—820 nach Chr.).

Maschâllâh ben Atari, das ist: „Was Gott will", bei den Lateinern in Messahala, Messehalac und in anderer Weise entstellt, ist von jüdischer Abstammung und hat eine Reihe von Schriften astronomischen und astrologischen Inhalts verfasst. [82]) Albertus Magnus macht uns bei der Erklärung der in der Luft entstandenen Farben und des Taues mit zwei Experimenten des Messalach vertraut [83]) und erwähnt des öfteren ein Buch: De sphaera mota. [84])

Alfraganus († um 833 nach Chr.). [85])

Al-Fargani, geboren zu Fergana in Sogdiana, ein durch seinen Auszug aus des Ptolemaeus Almagest bekannter arabischer Astronom, Direktor der Sternwarte zu Bagdad, verfasste astronomische Schriften, auf die sich Albertus Magnus bei der Erklärung der Kometen und Sphärenlehre stützt. [86])

Alkindi (um 800—870 nach Chr.).

Er stammt aus Kûfa, widmete sich der Philosophie, Medizin, Mathematik, Astronomie, Musik und lebte zu Basra und Bagdad, wo er sich unter den mit der Uebersetzung griechischer Schriftsteller beauftragten Gelehrten besonders hervortat. [87]) Bei der Bekämpfung der Ansicht des Averroës, dass Licht nicht die Ursache der Wärme sei, beruft sich

Albertus Magnus auf Alkindis Lehre von den Brennspiegeln; auch bei Besprechung der verschiedenen Meinungen der Alten über die Natur des Sehens wird Alkindi zitiert. [88])

Albumasar († um 885 nach Chr.).

Abû Ma 'sar Ga' far ben Muhammed ben Omar el Balchî, aus Balch in Chorâsân, ein berühmter Astronom und Astrolog, dessen Name in Albumasar oder Apomasar Abalachi entstellt ist, wird von Albertus Magnus bei Erörterung der Feuererscheinungen in der Luft, der Kometen, der Entstehung von Ebbe und Flut, der Verstärkung der Winde usw. oft zitiert mit den zwei Hauptschriften: De conjunctionibus planetarum und liber de introductionibus judiciorum astrorum. [89])

Thebit (836—901 nach Chr.).

Albertus Magnus beruft sich [90]) auf einen Thebit Benome [91]) und führt eine Schrift desselben: De motu Sphaerarum an. [92]) Mit diesem Gelehrten ist Thâbit ben Corra gemeint, der aus Harrân in Mesopotamien stammend, durch seine Kenntnisse in allen Wissenszweigen der grösste Philosoph seiner Zeit war und sich als Uebersetzer griechischer Werke mathemathischen und astronomischen Inhalts grosse Verdienste erwarb. [93])

Albategnius (850—929 nach Chr.).

Albertus Magnus führt namentlich bei Betrachtung der kosmologischen und physikalischen Seite der Senelogie den Al-Bâttâni als Gewährsmann an, rechnet ihn wie den vorausgegangenen Thebit zu den erfahrenen Astronomen und beruft sich des öfteren auf sein Urteil. [94])

Alfarabius (870—950 nach Chr.).

Abu Nasr, nach seiner Vaterstadt Farab in Turkestan Al Farabi genannt, war einer der grössten und fruchtbarsten Schriftsteller seiner Zeit und beschäftigte sich eingehend mit der Erklärung aristotelischer Schriften. Sein Hauptwerk ist eine Art Enzyklopädie und handelt: 1) über Sprachwissenschaft, 2) Logik, 3) Geometrie, Arithmetik, Optik, scientia stellarum doctrinalis, scientia musicae, scientia de ponderibus, scientia de ingeniis, 4) scientia naturalis et divina, 5) scientia civilis = dicendi et loquendi. [95])

Alpetragius (um 1200 nach Chr.).

Michael Scotus übersetzte 1217 aus dem Arabischen ein im dreizehnten Jahrhundert ausserordentlich gangbares, von Albertus Magnus und mehreren anderen Scholastikern häufig benütztes astronomisches Werk des Ibn al-Bitran'gi,

der damals wahrscheinlich noch am Leben war, ins Lateinische. Es führt den Titel Liber Aven Alpetrandi; sonst wird der Name gewöhnlich Alpetragius geschrieben.[96]) Albertus Magnus bespricht eingehend die astronomischen und astrologischen Erörterungen des Alpetragius, namentlich seine Lehre von der Elementarbewegung und deren Einfluss auf die Elemente.[97])

4.
Jüdische Schriftsteller.

Isaac Israeli († um 932 nach Chr.).

Es ist ein durch seine Gelehrsamkeit und seinen Scharfblick ausgezeichneter jüdischer Augenarzt aus Aegypten. Sein bestes Werk ist das Buch: De febribus.[98]) Albertus Magnus kennt die Schrift: De elementis[99]) und das Buch: De diffinitionibus.[100])

Avicebron (um 1050 nach Chr.)

Ibn Gabirol, um die Mitte des elften Jahrhunderts in Malaga geboren, in Saragossa lebend, verfasste eine Schrift: Liber de forma et materia sive de Fonte vitae, welche von Albertus Magnus in verschiedenen Werken gebraucht wird.[101])

Moses Maimonides (1139—1208 nach Chr.).

Rabbi Moyses Ben Maimon, zu Cordova 1139 geboren, erwarb sich gründliche Kenntnisse in der talmudischen Theologie, widmete sich unter Leitung des Avicenna dem Studium der Philosophie und Medizin, wanderte nach Foftat in Aegypten und starb 1208.[102]) Bei meteorologischen und klimatologischen Erörterungen beruft sich[103]) Albertus Magnus öfters auf ihn.

III.

Die Meteorologie des Albertus Magnus.

1.

Bereich, stoffliche und bewirkende Ursachen der meteorologischen Erscheinungen im allgemeinen.

Albertus Magnus nimmt einen allem Geschaffenen gemeinsamen Grundstoff an, macht aber wohl einen Unterschied zwischen der Materie der geistigen und körperlichen Substanzen, der unauflöslichen himmlischen und der veränderlichen irdischen Körper. Die Himmel, deren Albertus zehn aufzählt, sind aus den feineren Teilen des Grundstoffes, dem sogenannten Aether gebildet.[104]) Die oberste Sphäre, von den Scholastikern als Empyreum bezeichnet, besteht aus lauter Licht[105]) und ist der Bewegung vollkommen entrückt. An das Empyreum schliesst sich der Kristallhimmel an, dem eine gleichförmige Bewegung, jene des motus diurnus um die Axe des Aequatorkreises von Osten nach Westen zukommt.[106]) Dieser neunte Himmel teilt als movens motum die ihm eigene Bewegung dem folgenden Fixsternhimmel mit, dessen selbsteigene Bewegung in entgegengesetzter Richtung durch den Zodiakalkreis geht. Auf den Fixsternhimmel folgen die 7 Planetensphären, Saturn, Jupiter, Mars, Sonne, Venus, Merkur und Mond, deren tägliche Umdrehung um die Erde nach unten sich stetig verlangsamt.[107]) Zur Erklärung dieser Erscheinungen entscheidet sich Albertus Magnus für das von Ptolemäus in Aufnahme gebrachte System der Epizyklen und der dieselben in sich schliessenden exzentrischen Kreise,[108]) welches sich nach Alberts Dafürhalten mit dem kosmologischen System des Aristoteles besser zu vereinbaren schien.[109]) In der abgestuften Ordnung der Himmelsbewegungen sucht Albertus Magnus die Prinzipien der Entstehung der irdischen Dinge zu erweisen, so dass in den Bewegungen der beiden obersten Himmel die ontologischen Prinzipien,[110]) im Fixsternhimmel und seinen Bewegungen die gestaltgebenden Prinzipien der irdischen Dinge, im Planetenhimmel endlich die Prinzipien der Veränderungsprozesse der Erdsphäre gegeben sind.[111])

Unter den unvergänglichen Himmelssphären, dem unveränderlichen, in ewiger Kreisbewegung befindlichen Aether liegt eine konzentrische Kugel, welche von den wandelbaren Elementen Feuer, Luft, Wasser und Erde gebildet und in die eigentliche feste, mit dem Wasserelement verbundene, unbewegliche Erdkugel und eine sie umgebende, aus der Luft und dem Urstoff des Feuers bestehende Dunstkugel geteilt wird. Diese innere Kugel ist infolge des Einflusses der von oben kommenden Kräfte die Stätte der fortwährenden Veränderung, des ruhelosen Entstehens und Vergehens, die Welt des organischen Lebens und der meteorologischen Vorgänge. Darnach baut sich die ganze Meteorologie des Albertus Magnus gleich der des Aristoteles über der Grundlehre von den 4 Elementen auf und ihr Bereich erstreckt sich vom Mittelpunkt der Welt und der Erde bis zur Sphäre des Mondes, als des untersten Planeten.[112])

Die 4 Grundstoffe haben nicht die den Sphären eigene ewige Kreisbewegung, sondern eine ihrer Natur nach geradlinige Bewegung von der Mitte nach oben und umgekehrt. Das Feuer, als absolut leichter Körper, strebt aufwärts, die Erde, der absolut schwere Stoff, steigt abwärts. Wasser und Luft nehmen an diesen Bewegungen nach ihrer relativen Schwere teil.[113]) Wie Aristoteles in Anlehnung an Hippokrates nimmt auch Albertus Magnus warm und kalt als tätige, trocken und feucht als leidende Eigenschaften an. Die Verbindung einer aktiven und passiven Qualität bestimmt das Wesen jedes Elementes und zwar ist das Feuer warm und trocken, die Luft warm und feucht, das Wasser kalt und feucht, die Erde kalt und trocken. Wenn auch jedes Element zwei Qualitäten aufweist, so bildet doch die eine die Grundbestimmung: beim Feuer das Warme, bei der Luft das Feuchte, beim Wasser das Kalte, nicht, wie man erwarten sollte, das Feuchte, bei der Erde das Trockene.[114]) Durch die gegenseitige Berührung dieser gleichen und gegensätzlichen Eigenschaften entsteht eine fortwährende Wechselwirkung und Umsetzung der 4 Elemente, so zwar, dass in jedem Urstoff Teile aller andern enthalten sind, wodurch verhindert wird, dass die Elemente gemäss ihrer natürlichen Bewegung nach oben und unten zu vollständiger wirkungsloser Sonderung auseinandertreten.[115])

Diejenigen Elemente, welche in einer Qualität übereinstimmen, verändern sich leicht und schnell und es voll-

zieht sich diese Umwandlung im Kreislauf von einem Element zu demselben zurück. [116]) Gehen sie in beiden Qualitäten auseinander, so wird die gegenseitige Umsetzung verlangsamt. [117]) Da die Elementarmaterie in den stofflichen Elementarqualitäten nach dem Zustand des Lockern und Dichten in ein elementum spirituale et corporale geteilt ist, so besteht zwischen den einzelnen Grundstoffen ein grösserer oder geringerer Zusammenhang. [118])

Aus den zwei dichten Elementen, der Erde und dem damit verbundenen Wasser, [119]) erheben sich durch Einwirkung der himmlischen Körper 4 Arten von Dünsten: ein warmer trockener, ein kalter trockener, ein warmer feuchter und ein kalter feuchter, welche sich, je nachdem in ihnen das Erdhafte oder das Wässerige überwiegt, auf die zwei, schon von Aristoteles [120]) genau unterschiedenen Grundformen, auf den trocknen, rauchartigen Erdendunst und den feuchten, dampfartigen Wasserdunst, zurückführen lassen. Diese Dünste, welche auch in den Höhlen, Schächten und Poren des innern Erdkörpers entstehen und alle Vorkommnisse in demselben (Wasser, Erdbeben, Bodenerhebungen, Ebbe-Flut, Entstehung der Steine, Metalle usw.) bewirken, auf die wir hier nicht eingehen können, steigen nebeneinander, vielfach auch gemischt auf, werden oft höher oder tiefer gehalten, als ihrer Natur zukommt, erfüllen den sonst natürlichen Ort der Luft und des Feuers und bilden die stoffliche Ursache aller meteorologischen Erscheinungen in der sog. Atmosphäre. Albertus Magnus unterlässt es nie vor Behandlung eines neuen Gegenstandes immer wieder auf diese rauch- und dampfartigen Ausdünstungen des Wassers und der Erde hinzuweisen. [121]) Nach dem Vorgang des Aristoteles [122]) hält auch Albertus Magnus für die nächste bewirkende Ursache des auf Entstehen und Vergehen beruhenden Zustandes des innern Weltbereiches, wie bereits angedeutet, die zusammengesetzte Bewegung der Wandelsterne, vornehmlich der Sonne, je nach dem Wechsel ihrer Annäherung und Entfernung, d. h. Wärme und Kälte [123]) und sucht die Gründe zu ermitteln, weshalb die Himmelskörper eine erwärmende Wirkung auf die Erde ausüben und weshalb namentlich die Sonne eine ungleich stärkere Wärmekraft als die übrigen Planeten entwickle. [124]) Er geht von dem Satz aus, dass Bewegung Wärme erzeuge. Die Ursache von Lockerung und Trennung der Teile eines Dinges ist auch die Ursache der Wärme. Jeder Körper mit einer eigenen, sehr schnellen Bewegung ruft in einem ihm nahen, erwärmungsfähigen Körper Wärme her-

vor. Wenn sich die Himmelssphären, welche aus sich selbst warm sind und infolge der Unveränderlichkeit nach Sein und Wesen keine von aussen kommende Eindrücke aufnehmen, bewegen, dann bewegt sich durch die von ihnen erzeugte Wärme auch das, was unmittelbar unter ihnen ist. Es trennt sich jene Wärme von da, wo sie zuerst erzeugt wurde, und entsteht in dem, was weiter unten ist, dann im Stoff und kommt so per media auf die Erde. Aber nicht jede Bewegung erzeugt Wärme, sondern nur die örtliche und auch diese nicht immer; denn wir sehen, dass das fliessende Wasser kälter ist als das stehende, während die Bleimassen eines abgeschossenen Pfeiles durch Reibung in der Luft schmelzen. Also erzeugt die Bewegung an sich nicht Wärme.[125])

Mit Avicenna und Alkindi erklärt Albertus Magnus das Licht[126]) als Ursache der Wärme und führt als Beweis für die kraftvollere Wärmeentwicklung der Sonne eine Reihe von Gründen an: Jede untere Elementarqualität lässt sich auf eine erste unveränderliche Elementarqualität in den oberen Regionen zurückführen, so auch Warm und Trocken auf Sonne und Mars;[127]) daher erwärmt die Sonne von Natur, wenn sie ihrem Wesen nach auch nicht warm ist. Weil sie nach Rabbi Moyses (Maimonides) von Natur warm und trocken, imstande ist die Feuersphäre zu erregen, deshalb steigt bei der Entsendung ihres Lichtes auch Wärme herab, welche dem Feuer beigemischt ist. Die Sonne ist grösser und von dichterer Substanz als ein anderer einfacher Körper. Sie hat ein reineres, helleres, stärkeres Licht als ein anderer Körper und deshalb mehr Erwärmungskraft, hauptsächlich in jenen Körpern, welche durch Reflexion das Licht vervielfachen. Nach Avicenna ist es auch die Nähe der Sonne; denn sie ist näher als die Fixsterne und die drei oberen Planeten, Saturn, Jupiter, Mars; die unteren, Venus und Merkur, sind der Sonne immer benachbart, bewegen sich mit ihr und entfernen sich nicht weit von ihr.[128])

2.
Die Atmosphäre.

Albertus Magnus widmet eine besonders ausgeführte Untersuchung der Atmosphäre, jener Hülle, die den Erdball umgibt. Es ist begreiflich, dass seine Kenntnis über das Wesen der Luft vor der der Alten und seiner Zeitgenossen nichts voraus hat, wenn man bedenkt, dass ihm die Lehre vom Luftdruck fehlte, welche die richtige Auffassung der

meteorologischen Verhältnisse begründete, dass die wahre Zusammensetzung der atmosphärischen Luft erst durch die grossen Entdeckungen besonders der Chemiker seit dem letzten Viertel des 18. Jahrhunderts aufgeklärt wurde und dass die Untersuchungen über mechanische und thermische Verhältnisse der Gase und ihre Beziehung zu den Dämpfen doch erst in neuerer Zeit zu festen Resultaten gelangten. So hält Albertus Magnus an der von Aristoteles übererbten Theorie fest: Die Luft ist ein Element, ein einfacher Körper, der leicht ist, wenn er sich in der Erde oder im Wasser befindet, dagegen schwer in seinem eigentlichen Ort.[129]) Mit Seneca[130]) glaubt Albertus Magnus, dass Luft aus allen Elementen entstehe.[131]) Bei der Frage nach der Ausdehnung der Luft, worüber sich die Alten nicht klar waren,[132]) wendet sich Albertus Magnus hauptsächlich gegen die Ansicht des Seneca, nach dessen Ausführungen[133]) die Luft durch die ganze Welt zerstreut sei, zwischen Himmel und Erde vermittle, indem sie von der Erde Rauch und Dunst aufnehme und als Nahrung dem Himmel zutrage. Dass sie die Kraft der Sterne vom Himmel zur Erde bringe, lässt Albertus Magnus insofern gelten, als er zugibt, dass die Kraft eines Extrems nur durch ein Medium zum andern gelangen kann. So muss durch Vermittlung des Feuers und der Luft alle Kraft der Sterne zur Erde herniederkommen, aber niemals berührt die Luft den Himmel und steigt bis dahin auf, weil sie naturgemäss nicht absolut leicht ist und auch nicht zum Gebiet des Feuers aufsteigt.[134]) Ueber die Zusammensetzung der Luft aus verschiedenen Gasarten wussten die Alten[135]) und Scholastiker nichts, nur finden wir bei verschiedenen Schriftstellern, auch bei Albertus Magnus verschiedene Bemerkungen über die schlechte Beschaffenheit der Luft. Die Luft, welche von Natur warm ist,[136]) wird oft über Gebühr kalt, feucht und trocken. Ebenso wird das Wasser manchmal zu kalt und zu warm, wodurch beide Elemente eine nachteilige Veränderung erfahren, was beim Feuer durch seine intensivere Wärme nicht eintreten kann. Eine Verschlechterung der Luft erfolgt: 1) von unten, z. B. durch den giftigen Hauch von Lebewesen oder durch Dünste aus Seen, Sümpfen, Erde, Leichnamen u. dergl.[137]) oder 2) von oben durch die Himmelskörper und zwar infolge einer Konjunktion der Gestirne, welche zu grosse Hitze bewirkt. Durch diese Zufälligkeiten werden manche Gegenden unbewohnbar.[138])

Je nach der grösseren oder geringeren Erhebung der aus Erde und Wasser sich entwickelnden Ausdünstungen und je nach den verschiedenartigen Einwirkungen der von oben kommenden Wärmekraft unterscheidet Albert. Mag. einen oberen, mittleren und unteren Luftraum. Die obere Region, Aestus genannt, ist durch den Einfluss der unmittelbar mit ihr verbundenen Feuersphäre, der Sterne und anderer Lichtkörper warm und trocken und vorherrschend mit den rauchartigen Dünsten erfüllt; die Luft ist rein und locker, doch überschreiten auch bisweilen durch die unvermeidliche Mischung der mit einander von Erde und Wasser aufsteigenden Dünste feuchte Teile mit den trockenen zusammen die Grenze, oft werden die feuchten Dünste durch ihre Schwere nach unten gedrängt, der eingeschlossene trockene Dunst strebt nach oben und entweicht schliesslich seitwärts. Durch die Bewegungen von oben herab werden diese Dünste zur Flamme entzündet und bewirken die Erscheinungen der Feuerstreifen und Ruten, Feuerkugeln, Sternschnuppen, Kometen und des Nordlichtes.[139]) Der untere Luftraum über der Erde ist zufällig wärmer und trockener als ihm von Natur zukommt und zwar durch die Reflexion der Strahlen auf glatte und feste Körper (wie Wasser und Erde), durch Ausdünstungen der Erde und des Wassers infolge der Wärme, durch die Ausdünstungen heisser Stellen, wie Thermen und Vulkane, auf der Erde.[140]) Die mittlere Luftzone, näher der unteren als der oberen, ist zufällig kalt. Hier lässt die Wärmekraft, welche das obere und untere Luftgebiet beeinflusst, nach. Das ist der Entstehungsort der Niederschläge und Winde.[141])

3.
Die Bewölkung.

Die Wolken entstehen aus den von Erde und Wasser aufsteigenden Ausdünstungen, nicht in der nächsten Nähe der Erde wegen der Rückstrahlung, welche der Verwandlung in Wasser und der Wolkenbildung hinderlich ist, auch nicht im oberen Luftgebiet, wo das benachbarte Feuer mit seiner glühenden Hitze die Dampfteilchen zerstreut, verzehrt und in trockene Luft verwandelt, sondern in der mittleren Region, wo die Wärmeeinwirkung von oben und unten nachlässt und kalte Luft herrscht, die den Dunst kondensieren und zusammenhalten muss. Zur Verdichtung des Dunstes in eine Wolke oder in Wasser ist ein ge-

mässigter Kältegrad erforderlich, der die Wärme aber nicht plötzlich austreibt. Wenn der Dunst, der während seiner Erhebung in der unteren Zone durch Reflexion der Sonnenwärme warm geworden, über Erde und Wasser dahin aufsteigt, wird er abgekühlt und verdichtet sich, besonders wenn er sich zwischen hohen Bergen befindet. Durch diese Verdichtung kehrt er in den früheren Zustand zurück, wird in Wasser verwandelt und fällt als Regen oder in sonstigem Zustand herab. Nach dem Regen zieht ihn wiederum die Wärme des Ortes und der Sonne an und er wird neuerdings zur Wolke. Es wird aber nicht der ganze Dunst zu Wasser verwandelt, weil eine Quantität Erde mit ihm vermischt ist, die infolge der ihr zukommenden Wärme höher hinaufsteigt und in der Luft bleibt. In dem herabfallenden feuchten Wasser befinden sich auch Feuerteilchen, die nach dem Regen wieder frei werden und mit kleinen Erdfeuerteilchen emporstreben.[142])

Die Wolken ragen über die Spitzen der höchsten Berge nicht hinaus, eine im Altertum viel verbreitete Ansicht, auf die sich auch Aristoteles stützte.[143]) Die Wolkenbildung hängt von verschiedenen Umständen ab, hauptsächlich von den Jahreszeiten und den Winden; im Herbst vermehren sich die kalten Wolken. Der Nordwind verhindert die Erhebung des Dunstes, der Südwind häuft Wolken zusammen und bringt trübes Wetter.[144])

Albertus Magnus teilt die Wolken ein in Regen-, Schnee-, Gewitter- und Hagelwolken, die besonders durch ihre Farben voneinander verschieden sind. Aus der Färbung der Gewitterwolken schliesst Albertus Magnus auf die grössere oder geringere Wirkung der Blitze.[145])

4.
Die Niederschläge.

Die Erzeugungsstätte aller wässerigen Erscheinungen, welche ihre stoffliche Ursache in den feuchten dampfartigen Dünsten haben, ist das mittlere Luftgebiet, die bewirkende Ursache die dort herrschende Kälte. Was aus der Luft herabfällt, ist entweder flüssig oder fest, d. h. gefroren und unterscheidet sich nur nach der grösseren oder geringeren Quantität.

a) Regen.

Die stoffliche Ursache des Regens ist eine wasserreiche Wolke, die durch die Kälte des mittleren Luftgebietes verdichtet wurde. Die Kälte wird in der Wolke von der

umgebenden Wärme fortgetrieben. Deshalb regnet es bei Kälte nicht. Regen nach Kälte ist ein Zeichen der Auflösung in der Luft. Die Wärme ist in der ganzen Luft zerstreut und deshalb treibt sie von allen Seiten die Kälte aus, welche in die Wolke kommt und sie zusammenzieht. Wegen der Austreibung fällt der Regen mit Heftigkeit herab. Die Heftigkeit ist im Sommer grösser als im Winter. Nach heiterem Wetter sind die Wolken ungestümer als zu anderer Zeit. Grosse Regengüsse bringen Kälte mit sich und schaden den Pflanzen. Leichte Regen haben mehr Wärme und sind deshalb dem Tau ähnlich.[146]) Während der Regen eigentlich in den oberen Schichten des mittleren Luftraumes (s. oben S. 38) durch einen höheren Kältegrad (frigus temperatum non excellens) aus Dünsten, die schon längere Zeit in der Höhe schwebten, erzeugt wird, kann er doch auch an einem weiter unten liegenden Ort entstehen. Infolge der leichten Erhebung des Regendunstes regnet es häufiger als irgend eine andere feuchte Erscheinung auftritt; deshalb findet diese Elementarerscheinung zu jeder Zeit statt. Es regnet in allen Jahreszeiten, namentlich fallen heftige Regengüsse am Ende des Herbstes, weil sich da hauptsächlich mit der Abnahme der Mittags- und Sommerglut die Dünste des Südwindes vervielfältigen.[147]) Die Ursache, warum der Regen länger dauert als Schnee und Hagel, ist die, dass wegen der Leichtigkeit seiner Erhebung der früher aufgestiegene Dunst durch den nachfolgenden beständig genährt wird. So ist der vorangegangene Regen der Stoff für den folgenden.[148]) Es gibt regenreiche und regenarme Gebiete. Länder des vierten Klimas[149]) sind so trocken, dass infolge Regenmangels oft Unfruchtbarkeit eintritt, während in den nördlichen Gegenden durch beständige Regen Ueberschwemmungen vorkommen, die die Saaten vernichten. In der heissen Zone regnet es selten;[150]) denn die heftige Wärme verzehrt den Dunst; wenn es aber regnet, dann entsteht eine grosse Ueberschwemmung und der Regen fällt in grossen Tropfen, wie wir hier zu warmer Sommerszeit sehen.[151]) Die grossen Tropfen entstehen nach Albertus aus einer wasserreichen Wolke infolge der Wärme, welche der Kälte allseitigen Zutritt gewährt und sie bedeutend vorwärts treibt. Wegen der treibenden Wärme fallen die Tropfen mit Heftigkeit herab und sind bei der Berührung warm. Diese grossen Tropfen kommen nur im Frühling oder Sommer vor entweder bei leuchtender Sonne und erscheinen dann weiss wie kleine fliegende Sterne oder vor grossen Gewitterregen

und Hagelschlägen. Ursache der kleinen Tropfen ist der allmähliche Eintritt schwacher Kälte in die Wolke. Die Form der Regentropfen erklärt Albertus Magnus aus der Schwere des Wassers.[152]) Die gleichzeitige Verwandlung einer ganzen Wolke zu Wasser und Eis, was nach Aristoteles möglich ist, hält Albertus für ausgeschlossen. Ein Wasserstrom aus einer Wolke, wie ihn Aristoteles [153]) schildert, der sog. Wolkenbruch (fractura nubium), entsteht nicht durch gleichzeitige Entladung der Wolke, weil ein Ding durch sein Gegenteil nicht sofort ausgetrieben werden kann. Und dann ist es ein Regen, der eine zeitlang dauert. Das Wasser rinnt an abschüssigen Stellen herab, hier vervielfältigt, bewirkt es Zerstörung und Ueberschwemmung.[154])

b) Schnee.

Der Stoff des Schnees ist eine warme Wolke; denn die Sonne erhebt warmen Dunst mit viel luftiger Substanz, der sich im Kältegebiet in eine Wolke verdichtet.[155]) Die Kälte des Ortes beginnt die Wärme auszutreiben. Wenn die Kälte sehr stark ist, so treibt sie plötzlich die Wärme vor der Verwandlung der Wolke in Wasser oder sie treibt sie allmählich aus. Im ersten Fall entsteht Reif, im letztern schwächt die luftige Wärme die Wirkung der ausserordentlichen Kälte, so dass die Teile des Dunstes, während sie gefrieren, sich nicht dicht nebeneinander drängen können; deshalb fällt weicher Schnee. Dem Schneedunst ist auch viel „Erdhaftes" beigemischt, was Albertus daraus schliesst, dass das Schneewasser nicht rein ist; deshalb befruchten die Schneewasser den Boden und befördern die Vegetation, weil die allmählich austreibende Wärme die Kälte mässigt und das Schneewasser eine zuträgliche Mischung von Luftigem und Erdhaftem besitzt.[156]) Wie der Regen wird auch der Schnee in den oberen Schichten des kalten Luftraums erzeugt, aber durch einen bedeutenden Kältegrad (frigus intemperatum excellens). Hier muss die Kälte überall in der Luft zerstreut sein, was nur im Winter der Fall ist, in zweiter Linie erst am Ende des Herbstes und am Anfang des Frühlings. Albertus Magnus kennt die Abhängigkeit der Verteilung des Schnees von der geographischen Breite und der Höhe über dem Meere. Dass die nördlichen Gegenden mehr Schnee aufweisen, hat seinen Grund in dem schiefen Einfallswinkel der Sonnenstrahlen. Es herrscht dort überall zerstreute Kälte oder doch lange Zeit hindurch und die Kälte ist nicht örtlich beschränkt; deshalb ist sie auch nicht scharf bei ihrer Tätigkeit, trotzdem sie ausser-

ordentlich stark ist. Die Berggegenden sind dunstig und berühren den mittleren Luftraum. Die südlichen Gegenden haben keinen Schnee oder nur wenig und behalten ihn nicht lange.[157]) Das Anzeichen von Schnee ist eine trübweisse Wolke, der viel Luftiges beigemischt ist. Ferner lässt beim Erscheinen einer solchen Wolke im Winter die Kälte etwas nach. Daraus schliesst man ebenfalls auf baldigen Schneefall. Die Ursache der Kälteverminderung ist darin zu suchen, dass bereits die Wärme der Wolke mit der eingeführten Luft ausgetrieben zu werden beginnt. (Bekanntlich wird durch eine Wolke im Winter die Ausstrahlung der Wärme in den kalten Weltraum verhindert.) Die Schneewolke ist zerstreut durch die ganze Luft und zerzaust, während die Regenwolke, zusammengezogen, einen geringen Raum einnimmt. Wenn es regnet, erscheint der Himmel, aber nicht überall, dunkel in einer Art nigra obscuritate, vor dem Schneefall dagegen in alba quadam obscuritate.[158]) Der Schnee hat die Gestalt einer Wolke; denn eine Wolke besitzt Teile, die nebeneinanderhängen wie dünn zerzauste und gekrempelte Wolle. So fällt auch der Schnee wie Teile locker zerzauster Wolke.[159]) Albertus Magnus macht wahrscheinlich zuerst auf die Sternfigur des Schnees aufmerksam;[160]) denn er weiss, dass der Schnee sternförmig (stellae figura) fällt, aber nur im Februar und März; denn dann treibt die Sonnenwärme in den erhobenen Dunst Kälte der Luft, die vom Winter zurückgeblieben ist, hinein und wirkt so heftig und verwandelt ihn, bevor er sich in eine Wolke verdichtet, und deshalb fällt er in der bezeichneten Figur herab.[161])

Der Schnee muss weiss sein, weil er stofflich aus Durchsichtigem besteht, in dem dichte Luft in seinen Teilen zerstreut ist; diese Teile nehmen vom Licht viel in sich auf.[162])

c) Tau.

Tau entsteht aus den feinen, leichten, feuchten Dünsten, die vor kurzem erst aufgestiegen sind, durch gemässigte komprimierende Kälte und durch gemässigte Wärme an der untern Seite jener mittleren Luftregion, wo gleichmässige Temperatur herrscht und weder Kalt noch Warm die Oberhand hat. Die kurzen Ausführungen des Aristoteles[163]) über den Unterschied der einzelnen Niederschlagsarten befriedigen Albertus Magnus nicht und er beklagt sich des öfteren über Unklarheit und Kürze der aristotelischen Abhandlung.[164]) Nach Aristoteles[165]) hat Tau und Regen,

wenn auch eine zufällige, aber doch keine wesentliche Verschiedenheit. Das hält Albertus Magnus nicht für richtig; denn Tau ist warm und feucht, der Regen kalt und feucht. Regen fällt niemals bei heiterem Wetter, der Tau ist ganz und gar ein Zeichen von schönem Wetter. Dicker Dunst erhebt sich nur bei Glühhitze, feiner Dunst schon bei gelinder Wärme. Eine mit Tau gefüllte Schale verdunstet schneller als die gleiche mit Regenwasser, weil Tau nicht so viel Feuchtigkeit besitzt.[166]) Durch die Angabe des Aristoteles[167]), dass Tau nicht überall entsteht, aber in einigen warmen Gegenden im Winter, wo die Wärme nicht sehr nachgelassen habe, kommt Albertus Magnus zu dem Schluss, dass der Tau einen ihm eigentümlichen Entstehungsort in der Luft, aber auch einen zufälligen, das ist weiter unten, nicht viel über der Erdoberfläche habe, und zwar aus zwei Ursachen, die eine ist die Kälte der Luft und die Wärme des Ortes, die andere die Wärme der Luft und die Kälte des Ortes. Daraus resultieren 4 Entstehungsweisen des Taues im untern Gebiet:

1) Es kann ein Ort und die Luft an sich kalt sein, wie ein Ort im Süden zur Winterszeit: infolge der mässigen Orts- und Luftwärme kann Tau entstehen. 2) Ein Ort kann kalt, die Luft warm sein: ein Ort von grösserer Breite zur Sommerszeit, beide Ursachen können Tau erzeugen. 3) Es kann ein Ort durch Zufall warm, die Luft zufällig kalt sein: ein Ort im Norden, der durch hohe Berge vor dem Nordwind geschützt, nach Süden offen liegt: ein Mittleres von Warm und Kalt erzeugt Tau. 4) Ein Ort kann zufällig kalt, die Luft warm sein: ein Ort im Süden, der auf der Südseite sehr hohe Berge hat, also vom Südwind abgeschnitten, dagegen dem Nordwind ausgesetzt ist, dann haben wir wieder gemässigte Temperatur, die Tau erzeugt.[168])

Tau und Reif können nach Aristoteles nur in heitern, windstillen Nächten und niemals auf hohen Bergen entstehen.[169]) Der Nordwind ist kalt und verhindert die Erhebung der Dünste. Südwind häuft Wolken zusammen und verhindert das heitere Wetter. Es kann sich kein feiner Dunst, sondern nur eine dicke Wolke erheben, der Stoff des Regens. Der Ostwind ist warm durch den Einfluss der Sonne, der Südwind bringt Regen und hat keinen reinen und hellen Dunst, die Materie des Taus und Reifes. Alle Nebenwinde folgen der Eigentümlichkeit der Hauptwinde. Wenn also Wind anhaltend weht, so erhebt sich entweder kein Tau-

und Reifdunst oder, wenn er sich erhebt, kann er nicht zur Form von Tau und Reif gelangen. Da Aristoteles [170]) aber auch sagt, Tau entsteht, wenn Südwind weht und nicht Nordwind, so will Albertus Magnus diesen Satz so aufgefasst wissen, dass bei anhaltendem Südwind der Dunst nicht zur Taugestalt kommen kann, sondern nur bei heiterem Wetter, wenn der Südwind herankommt. [171]) Dass in Korinth nicht Süd-, sondern Nordwind Tau erzeugt, sucht Albertus Magnus damit zu erklären, dass der dort wehende Südwind besonders warm und trocken ist und den Dunst verzehrt. Der Nordwind dagegen hat gemässigte Kälte, besitzt Feuchtigkeit und gekrümmtes Wehen. [172]) Den Grund davon sucht Albertus Magnus in der trocknen, sandigen Umgebung Korinths, welche die Feuchtigkeit des Südwinds austrocknet, wodurch er seine Krümmung verliert und in gerader Richtung weht: ein solcher Wind teilt die Wolken und verhindert Tau und Reif. Im Norden Korinths müssen Seen und Sümpfe sein, durch deren Dünste die Kälte des Nordwinds gemässigt wird und Feuchtigkeit empfängt. Es steigen Dünste auf, die, verdichtet, Tau- und Reifstoff erzeugen. [173]) Den Mehltau lässt Albertus Magnus aus luftig feuchtem und feinem, erdhaftem, trockenem Stoff entstehen. Durch die Kälte wird das Luftigfeuchte dick und fällt als fliessender oder klebriger Tau wie Honig über Kräuter und Blätter der Bäume. Durch Einwirkung der Sonne verliert er seine Feuchtigkeit. Die Trockenheit verbrennt Kräuter und Blätter und bewirkt Unfruchtbarkeit. Das so betaute Kraut fressen die Tiere, namentlich die Schafe mit Vorliebe, gehen aber daran zugrunde. [174]) Wie der Mehl- oder Honigtau entsteht nach Avicenna [175]) das Manna in warmen Ländern. Es ist nichts anderes als dichter Honigtau.

d) Reif.

Wie der Tau entsteht der Reif aus feinem Dunst, der sich bei Tag erhoben, an der untern Seite der mittleren Luftregion und zwar durch einen ausserordentlichen Kältegrad (frigus intemperatum excellens), wodurch der Dunst sofort gefriert, bevor er sich in Wasser verwandelt; weshalb er auch eine andere Gestalt hat wie der Regentropfen; denn alles, was vorher sich in Wasser verdichtet und dann gefriert, ist rund. [176]) Durch die bewirkende Ursache unterscheidet sich der Reif vom Tau. [177]) Der Reif kommt häufig im Frühling und Herbst vor; denn im Frühjahr ist in der Luft noch Kälte, welche von den

Dünsten und Winterwolken herrührt. Die Kälte wird bei der höheren Erhebung der Sonne über den Horizont nach unten geschlagen, erfasst so den feinen aufsteigenden Dunst und verwandelt ihn in Reif, vornehmlich aber, wenn die Luftkälte durch einen kalten Planeten, wie den Saturn, unterstützt wird. Im Herbst lässt die Kraft der Sonne nach, weil diese nicht mehr so hoch aufsteigt; deshalb erheben sich kalte Wolken, welche die Luft abkühlen. Verschwinden die Wolken, so bleibt kalte Luft zurück, die den Dunst erfasst und zu Reif gefrieren lässt.[178]) Dass sich Reif an erdhafte Körper anhängt, erklärt Albertus mit Demokrit dadurch, dass die in einen erdhaften Körper eingetretene Kälte stärker ist als in einem andern. Wenn Reifdunst solche Körper berührt, so gefriert er schnell und stärker. Auf dieselbe Ursache führt er auch den Umstand zurück, dass bei Auflösung der Kälte im letzten Teil des Winters und am Anfang des Frühlings die Steine feucht werden, besonders die härteren unter ihnen, ebenso Metalle, vornehmlich Eisen und Gold, oder Statuen. Die gleichsam in ihnen zusammengepresste Kälte tritt bei gelinder Witterung aus und findet die Luft voll feuchter Dünste, die sofort in Wasser aufgelöst werden, das von solchen Gegenständen herabträufelt.[179]) Auch der Reif kann wie der Tau nur bei heiterem Wetter und in windstillen Nächten sich entwickeln[180]) und kommt auf den hohen Berggipfeln nicht vor.[181])

e) Hagel.

Die Hagelwolke ist sehr warm. Weil sie wasserreich ist, kann die Wärme gut auf sie einwirken. Die Wolke behält aber die Wärme nicht, dagegen nimmt sie die Kälte gut auf. Die Hagelwolke ist wenig mit Luftigem gemischt, aber viel mit feinem und dickem Erdhaftem. Weil sie wenig Luftiges hat, tritt beim Entweichen aller Wärme zugleich das Luftige aus; denn sonst würde der Hagel locker und weich wie der Schnee. Weil ihm viel dickes und feines Erdhaftes beigemischt ist, werden in den Hagelstücken Staub, Haare, bisweilen kleine Holzstückchen und Stroh gefunden, welche die starke Wärme mit dem Dunst erhob.[182]) Ursache der Entstehung des Hagels ist Kälte, die von allen Seiten an eine Stelle gejagt wird. Diese angesammelte und wirkungsvolle Kälte tritt mit Heftigkeit in die Wolke ein, die sich infolge der zufälligen Wärme überall öffnet und gewissermassen von vielen kalten Zentren aus durch plötzliche Verdichtung in Stücke zerrissen wird.

Diese einzelnen Teile verwandeln sich und gefrieren zu gleicher Zeit. Da aber etwas, was nicht von der Kälte getroffen wird, zu Wasser wird, so fällt mit dem Hagel immer starker Regen herab.[183]) Nach Aristoteles[184]) entsteht der Hagel in Wolken, fern von der Erde und in der Nähe derselben. Sonach hat der Hagel 2 Entstehungsgebiete. Das eine haben wir im mittleren Luftraum zu suchen, da der Hageldunst durch grosse Wärmeenergie sehr hoch aufsteigt, soweit überhaupt dicker Erdendunst sich erheben kann. Wenn aber einmal aus der Höhe herabgedrückte Kälte dem aufsteigenden Dunst begegnet, dann verwandelt er sich weiter unten.[185]) Der Hagel entsteht in Gegenden von sehr heiterm Wetter, in welchen die Sonne ungefähr soviel vom Dunst verzehrt, als sich erhebt. Das geschieht zur warmen Zeit. In kalten Gegenden aber und in kalten Zeiten erfolgt nicht so häufig eine solche Erhebung warmen Dunstes; denn die Gegenden von beständiger Kälte sind entweder voller Berge, die bis zum mittleren Luftraum ansteigen, oder sie liegen weit gegen Norden über die Breite des siebten Klimas hinaus. Aus dem Umstand also, dass ein warmer Ort und eine warme Zeit dem Hagel gleichsam Stoff darbieten, folgt, dass der Hagel häufiger in warmer als in kalter Zeit fällt. In warmer Zeit ist Wärme von allen Seiten her in der Luft verbreitet und deshalb wird die ganze Kälte von der Luft an einen Ort getrieben und hier vervielfältigt, um dann ganz und gar in die Wolke einzudringen und das Wasser derselben zu Hagel gefrieren zu lassen. Der Grund, warum der Hagel seltener im Sommer entsteht, ist der, weil die Sonnenwärme mehr vom Dunst verzehrt, als sie erhebt; deshalb trocknet sie die Erde und die Luft aus und der Stoff des Hagels und anderer feuchten Erscheinungen wird abgeschnitten. Die gemässigte Kälte des Herbstes kann nach dem vorausgegangenen trocknen Sommer nur allmählich Feuchtigkeit bringen um die Trockenheit des Sommers zu lindern. Der Winter hat überall in der Luft ausgebreitete Kälte. Aber die Frühlingswärme findet auf der Oberfläche der Erde viel Feuchtigkeit, welche die Kälte des Winters aus den Regengüssen gebracht hat teils aus der Verwandlung des Schnees in Wasser teils auch durch Herausdringen aus dem Boden, und verursacht viel Stoff feuchter Dünste.[186]) Nach Aristoteles[187]) und Albertus Magnus fällt der Hagel als kleiner runder Körper aus den höchsten Luftschichten herab. Rund und klein ist er deshalb, weil er einen weiten Raum mit warmer Luft durchmisst, und

so wird er seitlich, wo er mit Heftigkeit die warme Luft berührt, aufgelöst, gerundet und sein Volumen vor der Ankunft auf der Erde verkleinert. Der Hagel, welcher aus geringerer Höhe fällt, ist weder klein noch völlig rund, sondern von unregelmässiger Bildung und bedeutender Grösse, weil er keinen hohen Fall hinter sich hat. Da die Kälte die innern Teile der Wolke, wie oben bemerkt, nach Zentren zusammenzieht, so wird ein Tropfen in Hagelform verwandelt und gefriert dann, ein zweiter wird verwandelt und gefriert über demselben. Es sind deshalb die Hagelkörner gewissermassen gefrorene, zusammengesetzte Tropfen. Die Anfügung dieser Tropfen geschieht mehr seitlich als in der Mitte, weil nach den Seiten die Wärme der Wolke in wenig reichem Masse vorhanden ist als in der Mitte oben und unten, und so erhält der Hagel gleichsam die Form einer Linse (forma lentis). Albertus Magnus hat bereits den Unterschied zwischen Hagelkörnern und Graupeln deutlich erfasst; denn er beschreibt uns einen Hagel von lockerer Substanz gleichsam wie Schnee von der Form einer Erbse (forma ciceris), der hauptsächlich im Februar, März und April in unseren Klimaten, d. h. im sechsten, siebten und darüber hinaus im achten zu fallen pflegt, wenn die Sonne in den Fischen steht und der Nordwind weht. Dieser Hagel entsteht aus Schneedunst. Weil aber in der Luft ziemlich Wärme vorhanden ist, wird der Schnee an der Oberfläche flüssig, diese Flüssigkeit gefriert durch die Kälte des Nordwindes und deshalb hat er aussen etwas von Eis und innen starrendkalte Schneesubstanz. [188])

f) Nebel.

Da Aristoteles über Nebel uns nur sehr wenig berichtet, [189]) so sucht Albertus Magnus [190]) diese Lücke auszufüllen und die Natur des Nebels genau zu bestimmen durch Beantwortung der 2 Fragen: inwiefern ist Nebel ein Ueberrest des Tau- und Wolkendunstes und ein Zeichen von schönem Wetter? Nicht alles, was bei der Kondensierung in Wasser übrigbleibt, ist Luft, sondern es bleiben gewisse Teile zurück, welche wesentlich im Dunst waren. Wenn sich Tau- und Regendunst aus den feinern Teilen des Wassers erhebt, so sind gewisse Teile dieses Dunstes dünner, feiner, andere weniger fein. Das Dicke ist von der Art des Dunstes, das Leichte von der Form des Wassers, die dünneren, feineren Teile werden eher zur Natur der Luft verwandelt als die dickern. Wenn sich Dunst in Wasser verwandelt, trennt sich schneller die Wärme von den dickern

Teilen als von den feineren; denn jede Form trennt sich leichter von einer unnatürlichen als von einer natürlichen Grundlage. Es bleiben also noch Regen und Tau, die feineren Teile, zurück. Der Nebel entsteht aber deswegen nicht in der Höhe, sondern neben der Erde wegen der Kälte der Nacht; denn in der Nacht löst sich der Dunst in Tau auf und wegen der Kälte, welche die andern Teile des Dunstes auflöst, die überall den Nebel durchdringen und ihn zum Herabsteigen veranlassen. Als Beweis für die feineren Bestandteile des Nebels führt Albertus Magnus an, dass in der Frühe, wenn die Sonne über den Horizont aufsteigt, der Nebel sich lockert und in Luft verwandelt, was nicht der Fall wäre, wenn er aus dicken Teilen bestehen würde. Es bedeutet eben, dass alles Dickwässerige aufgelöst ist und nur Dünnluftiges zurückgeblieben ist, was durch mässige Wärme der Sonne sich in Luft verwandelt, und dass im ganzen die Luft von Dünsten frei ist, und dann haben wir heiteres Wetter.[191]) So beruft sich Albertus Magnus auf das Sprichwort: Wenn Nebel tropfenweise fällt, ist er ein Zeichen von schönem Wetter, wenn er aber ganz und unaufgelöst in die Höhe steigt, bezeichnet er Regen, weil er Wolken erzeugt, die Regen bringen.[192])

5.
Die Winde.

Bei allen Ausführungen des Albertus Magnus tritt das unverkennbare Streben hervor, die bewirkende, stoffliche Ursache, Ort, Zeit und nähere Umstände der meteorologischen Erscheinungen genau zu bestimmen und womöglich in einem oft nicht unkritischen historischen Ueberblick die Ansichten der Alten über den zu behandelnden Gegenstand zu dessen genauerer Erkenntnis anzuführen. Namentlich gibt sich Albertus Magnus bei der Windtheorie über alles Rechenschaft. Den Luftströmungen hatte man nicht bloss aus wissenschaftlichen sondern auch aus praktischen Gründen von jeher grosse Aufmerksamkeit geschenkt. Wenn es auch unmöglich war in das Wesen und in die Gesetze derselben einzudringen, da die nötigen Vorbedingungen, namentlich die Kenntnis des Luftdrucks fehlten, so ging man doch ungescheut auch an die Erklärung dieser Erscheinung, die man bald als bewegte Luft bald als Wasser-, Erdendunst, als grossen Himmelskörper oder als irgend etwas anderes auffasste.[193]) Um den materiellen Stoff des Windes festzustellen, greift Albertus

Magnus wie Aristoteles [194]) auf die 2 Arten des aus den unteren Elementen emporgestiegenen Dunstes zurück und will sie als verschiedene Stoffe für die Niederschläge und die Winde nach ihrer Entstehung und Wirkung gesondert betrachten. Stoff des Regens ist vapor aqueus, Stoff des Windes vapor terreus, feiner Dunst, der die Eigenschaft hat höher in die Luftregion hinaufzusteigen als Wasserdunst. Es ist ein Unterschied zwischen dem feinen Erdendunst, aus welchem die Feuer in der Höhe entstehen, und dem Winddunst. Sie unterscheiden sich: 1) in der Wärme, die beim Feuerdunst grösser ist als beim Winddunst; 2) in der Feinheit und dem Zusammenhalt. Feuerdunst ist feiner und weniger zusammenhaltend, trockner als der Windstoff, der weniger fein, aber zusammenhängender ist, weil ihm mehr Feuchtes beigemischt ist: [195]) 3) bezüglich des Orts ihrer Entstehung. Der Wind steigt nicht bis zum aestus auf, sondern nur bis zum kalten Luftgebiet, wo er nach Algazel von der Kälte getroffen, verdichtet wird und die Luft bewegt und antreibt. [196])

Nach Seneca [197]) ist der Wind nichts anderes als bewegte Luft und zwar ist es das Wasser eines Flusses oder der Dunst, der sich aus dem Wasser erhebt und in den Bergen anfangs eingeschlossen wird, dann aber, wenn ihn die Berge nicht mehr fassen können, nach einer Seite, wo ein Weg frei ist, austritt und nach jener Seite die Luft treibt. Als Beweis führt Seneca den Umstand an, dass der Wind hauptsächlich von jenen Gegenden kommt, wo am meisten Wasser und Berge sind; wenn auch die Ebenen an Wasser reich sind, so entbehren sie doch einer Luft, welche Wind erregt. [198]) Um nun die Entstehung des in wasserreichen und sumpfigen Niederungen wehenden ἄνεμος εγκολπίας erklären zu können, muss Seneca eigene Gründe ausfindigmachen, da die eben gegebene Erklärung nur auf gebirgige und wasserreiche Gegenden passt. Die vielen Ausdünstungen von Flüssen und Sümpfen werden des Tags von der Sonne verzehrt; nachts aber ihnen nicht entzogen, sondern in den Bergen eingeschlossen, sammeln sie sich in einer Gegend, werden ausgepresst und dringen nach einer Seite vor, wo sie einen Ausweg finden: das ist der Wind. Deshalb weht selten bei Eintritt der Nacht Wind; denn da beginnt diese Sammlung, die erst gegen Morgen beendet ist. Das Wehen verursacht der Sonnenstrahl, der die Luft treibt. Bevor die Sonne selbst über der Erde erscheint, vermag sie durch ihr Licht in der

Morgenröte die Luft zu ändern und sie zu bewegen. Wenn die Sonne selbst hervorgetreten ist, werden die Wasserdünste höher hinaufgerissen oder sie breiten sich durch die grössere Wärme der Sonne [199]) aus und damit ist der Wind abgeschnitten. Als Grund für das Wehen des Windes im Frühjahr bezeichnet Seneca den Umstand, dass diese Zeit wasserreich und deshalb die Ausdünstung grösser ist. Im Sommer wehen die Winde mehr während der Nacht, weil die Wärme des Tages den Dunst verzehrt hat. In der Nacht bleibt von dem aufgestiegenen Dunst etwas zurück, den wegen der Kälte der Nacht die Wärme nicht verzehren kann, und dieser treibt die Luft. Dass der von der Sonne getroffene Dunst zur Seite ausbricht und Wind verursacht, billigt Seneca nicht, weil ein Luftzug nach allen Seiten geht, auch gegen die Sonne. Somit ist nach Seneca der Wind: mit Heftigkeit nach einer Seite fliessende Luft. [200]) Gegen diese Ausführungen wendet Albertus Magnus ein: 1) Die generell verschiedenen Erscheinungen unterscheiden sich in der stofflichen Ursache und ihrem ersten Ursprung. 2) Regen und sonstige feuchte Erscheinungen unterscheiden sich generell von den Winden. 3) Also unterscheidet sich die Ursache des einen in Wesen und Stoff von der Ursache des andern. Die Ursache der feuchten Erscheinungen ist feuchter Dunst, also unterscheidet sich die Ursache des Windes wesentlich von jener, also ist es Erdendunst. Wenn feuchter Dunst die Luft treibt und fliessende Luft das Wesen des Windes wäre, dann müssten sich, wenn der feuchte Dunst sich vervielfältigte, auch die Winde vermehren. Durch den Regen wird der feuchte Dunst vermehrt; denn notwendigerweise muss sich die Feuchtigkeit der Erde wieder in Wolke verwandeln, also müssen sich bei Regenfall die Winde vermehren und das ist falsch, weil der Regen die Ursache ist, dass der Wind sich legt. [201]) Einige Philosophen behaupten, der Wind ist bewegte Luft, welche Wasser wird, wenn sie zur Ruhe kommt. Als Beweis führen sie an: 1) dass nach dem Wind Regen fällt. 2) dass der Wind nach dem Regen aufhört. Hiefür haben sie 3 Gründe: 1) Das Element, welches sich am meisten unter allen einfachen Körpern nach der Seite bewegt, ist die Luft, im Wind findet eine Bewegung nach der Seite statt. 2) Die Luft ist ein Körper, welcher von der Wolke beim Wehen des Windes angestossen wird. 3) In den Blasbalg wird nichts als Luft eingeführt. Albertus Magnus hält diese Gründe nicht für stichhaltig; denn wenn ein Wind entsteht, so oft Luft in Wasser verwandelt

wird, dann wird auch Wind entstehen, wenn im Gegenteil Wasser sich in Luft verwandelt. Das ist falsch; denn es müsste dann in einer Gegend immer Wind vorhanden sein, wie im Süden, wo die Wärme die Feuchtigkeit verfeinert und in Luft verwandelt. Daraus kann aber kein Wind entstehen, sondern nur aus dickem, verdichtetem Dunst. Ebenso irrig ist die Annahme der Alten, der Wind sei ein Körper von gewaltiger Grösse, wie der Himmel oder ein anderer Körper, wie z. B. der obere Teil der Luft (aestus). In diesem Falle hätte der Wind keinen eigenen Grund und Ursprung, sondern wäre ein zufälliges Merkmal der Luft, wäre auch nicht nach allen Seiten begrenzt, weil die ganze Luft angetrieben würde nach der Mitte oder der Peripherie. [202]) Als die bewirkende Ursache aller Winde im allgemeinen bezeichnet Albertus Magnus die Sonne, welche je nach dem Wechsel ihres täglichen Laufes nicht nur aus dem Wasser Dünste auflöst, sondern infolge heftiger Trockenheit auch aus der Erde und zwar mehr, als sie verzehrt; denn sonst würde sie keinen Wind und keinen Regen verursachen. Es richtet sich das Mass der Winde und Wolken nach der Grösse des aus Erde und Wasser aufsteigenden Dunstes. Wenn es viel Dünste gibt, gibt es viel Winde und umgekehrt. Wenn die Erde sehr trocken ist, so dass sie gewissermassen keinen Zusammenhang mehr hat, sondern nur loser Staub ist, dann erhebt sich kein Wind, weil sich kein zusammenhängender Dunst von der Erde, sondern nur feuchter Dunst, der Regen bewirkt, aus dem Wasser erheben kann. Wenn aber der Regen die Erde nass und den Staub zusammenhängend gemacht hat, dann dampft die Erde, es entsteht Wind nach dem Regen durch die Wärme der Sonne, welche den Dunst emporhebt, und zwar deshalb, weil die Sonnenwärme ihn so austrocknet, dass die Wasserfeuchtigkeit in demselben nicht das Uebergewicht bekommt, sondern nur soweit zurückbleibt, dass sie den emporgehobenen Dunst zusammenhängend machen kann. Der so aufgestiegene Dunst ist der Stoff des Windes und der Grund seines Wehens. Der Wind bewegt sich im Verhältnis zur Quantität des trocknen Dunstes mehr oder weniger, und wenn das Aufsteigen dieses Dunstes abgeschnitten wird, dann ruht der Wind; wenn aber der Wind ruht und die Luft heiter ist, dann trocknet die Sonnenwärme die Erde und öffnet sie, dass die darin verborgene Feuchtigkeit ausdünsten kann. Der Wasserdunst steigt in die Luft. Wenn ihm hier Kälte begegnet, wird er in Wasser verwandelt, es regnet und dann ruht infolge des Regens

der Wind wieder, weil die Feuchtigkeit des Regens Erdendunst erzeugt, welcher in der Luft ist. Und dadurch, dass er den Boden zusammenzieht und abkühlt, kann dieser keinen Dunst abgeben, welcher den Wind vervielfacht, und deshalb hört der Wind auf. Albertus Magnus gibt [203]) im allgemeinen zwei Ursachen an, welche die Winde verhindern: 1) besonders grosse Kälte, 2) grosse Wärme mit Trockenheit. Die grosse Kälte zieht die Erde zusammen und lässt sie nicht ausdünsten, weil sich die Teile nicht öffnen können, und die Wärme verzehrt mehr, als sie erhebt. [204])

Als besondere Zeiten, in denen der Wind häufig stark weht, bezeichnet Albertus Magnus den kosmischen Aufgang des Hundsgestirns [205]), weil die Sonne in jener Zeit eine ausserordentliche Wärme besitzt: 1) infolge der Stellung am Himmel, in der Nähe des Löwen; 2) weil sie über den Anfang des Krebses nicht weiter aufsteigen kann; 3) infolge der Reflexion des Kreises, weil sie lange an ein und derselben Stelle des Tierkreises weilt; 4) infolge der Konjunktion von warmen Sternen. [206]) Wenn verbindende, nicht leicht trennbare, klebrige Feuchtigkeit vorhanden ist, bewirkt ein solcher dichter Dunst einen heftigen Wind. Doch ist jene Zeit auch die Verhinderung von Winden, weil die Wärme von den Dünsten mehr verzehrt, als sie aufsteigen lässt. Daraus lässt sich entnehmen, dass in jener Zeit die Winde selten sind, aber sehr stark und heftig.

Beim heliakischen [207]) Aufgang der Hundssterne in der Zeit des Herbstes mit kalten und trockenen Eigenschaften entstehen häufige, aber keine heftigen Winde. Beim kosmischen Untergang im Winter zieht sich die Erde zusammen und der unter derselben angehäufte Dunst kann nicht allmählich ausdünsten. Es entsteht in dieser Zeit Wind am Tag, da öffnet die Sonne die Poren der Erde und in der Nacht schliesst die Kälte sie. Der Dunst wird abgeschnitten und die Winde legen sich. Diese Zeit kann auch die Winde verhindern, weil die Sonne schwach ist zur Erhebung genügender Dünste und die Erde gefroren. [208])

Bisweilen liegt der Grund der Erregung und Verhinderung der Winde in der Gegend. Im Gebirge ruhen die Winde in der warmen Sommerszeit, weil sich die Hitze vermehrt. Es fehlt an Dunst, weil die Sonne wegen der beständigen Bergschatten nichts aufsteigen lässt oder, wenn sie aufsteigen lässt, es nicht beständig ist, sondern nur kurze Zeit dauert und so wird der

erhobene Dunst nicht erneuert und verstärkt, es wird die Materie des Windes abgeschnitten. Grosse Wärme herrscht im Gebirge aus zwei Ursachen: 1) Durch Reflexion der Sonnenstrahlen von einer Bergseite zur andern wird die Wärme vervielfältigt und zerstreut. 2) Die erwärmte Luft wird gleichsam hier festgehalten und der Erdendunst verbrannt, besonders in Tälern, die gegen Norden geschlossen, gegen Süden offen sind. Auch in Sümpfen entstehen viele Winde und auf den Gipfeln der Berge.[209]) Diese sind der kalten Luft benachbart, welche jeden Erdendunst[210]) anstösst und dadurch die Luft antreibt. Albertus Magnus kommt öfters auf die Frage nach dem Ueberwiegen des Nord- und Südwindes zu sprechen und stellt gleich am Anfang seiner Abhandlung ihre Eigentümlichkeiten zusammen. Der Südwind ist ein warmer, feuchter Wind, der mit grosser Heftigkeit weht. Diese Eigenschaft hat er nicht vom Wesen des Dunstes, da jeder Wind aus kaltem und trockenem Dunst besteht, sondern vom Ort; denn die südlichen Gegenden sind naturgemäss warm und trocken. Während seines Fortschreitens über warme Gegenden, die gegen Norden feucht werden, wird er wärmer, öffnet Wasser und Erde, zieht feuchten Dunst und Regen an und wird immer heftiger. Dieser kommt aus einer Gegend, die schlechthin Süden heisst. Ein Klima empfängt seinen Südwind vom andern, das fünfte vom vierten, das vierte vom dritten usw. bis zum ersten und dieses empfängt die südliche Luft von dem Erdviertel, welches über den Aequator hinausliegt. Der Nordwind ist kalt und trocken, weil er in Gegenden entsteht, die reich sind an kaltem Wasser, das wenig ausdünstet. Die dort entstandenen Winde bleiben trocken und rein. Sie entstehen auch auf hohen Bergen, weit von uns entfernt. Diese Berge sind kalt und unter ihnen ist viel Erdendunst eingeschlossen, der dicht und heftig hervordringt. Die Gegenden, durch die er weht, sind nicht warm; deshalb hängt ihm nichts vom emporgestiegenen Dunst an, sondern er gelangt rein zu uns. Wenn auch der Wind eines Klimas notwendigerweise nicht im andern wehen muss, so geht die Ursache des Windes des einen Klimas vom andern aus, wenn er auch je nach der Breite eines Klimas schwächer oder stärker ist. Das fünfte Klima empfängt den Nordwind vom sechsten, das sechste vom siebten und das siebte von der Gegend, welche sich bis zum Nordpol erstreckt.[211]) Albertus Magnus sucht die Angaben des Aristoteles[212]) über die Ursache der Entstehung des Nord- und Südwindes zu berichtigen; denn in den südlichen Gegenden zwischen

den Wendekreisen hat die Wärme eine heftige Wirksamkeit. Sie verzehrt mehr Feuchtigkeit, als sie erhebt; deshalb regnet es dort selten. Wenn es aber nicht regnet, ist die Erde sehr trocken und hat viele Risse. Es entstehen bei geringem Wind Staub- und Sandstürme, wodurch Menschen und Häuser in Gefahr kommen. Aus einem derartigen Boden aber kann sich kein Dunst erheben, weil er keine Feuchtigkeit hat, die ihn zusammenhält. Wenn er aber nach einem Regen etwas Feuchtigkeit hat, so wird das schon bei der Erhebung von der Sonne verzehrt und so die Materie für die Winde genommen Das bisschen Erdendunst, das sich erhebt, strebt wegen der fast beständigen Heiterkeit der Luft bis zur obersten Luftregion (aestus) und erzeugt Feuererscheinungen, die hier besonders häufig vorkommen, und so sind dort wenig Winde. In dieser Auffassung ist die Bemerkung des Philosophen richtig.[213])

Als Ursache für die gekrümmte Bewegung des Windes gibt Albertus Magnus an: 1) die Kraft der Sterne,[214]) 2) die Gegend, wo die Winde entstehen,[215]) 3) die Natur des Dunstes.[216]) Aus dem Auf- und Abstieg, d. h. der grösseren und geringeren Kälte und der ungleichen Dichte und Lockerheit des Dunstes erklärt Albertus Magnus die allmähliche Steigerung des Windes, sein stossweises Wehen und seine ungleiche Richtung.[217]) Wie Aristoteles[218]) erklärt Albertus Magnus das häufige Wehen des Nordwindes und seiner Seitenwinde im Frühjahr aus der Entwicklung trockner Dünste infolge der immer höher steigenden Sonne, so dass sie mehr erhebt als verzehrt. Durch die Schneeschmelze wird die Erde zusammengezogen und wegen der Feuchtigkeit auf der Oberfläche gebunden; so dünstet das in derselben Aufgehäufte aus und erzeugt Wind. Im Herbst neigt sich die Sonne, die Luft kühlt sich im Norden ab, es vermehrt sich der Dunst aus der Erde, steigt in die Luft empor und stösst sie von Norden her an.[219])

In der Einteilung der Winde schliesst sich Albertus Magnus an Aristoteles an unter Benützung der Windtafel des Isidorus und des Varro, den er aus Senecas Naturales Quaestiones kennt.[220]) Nach dem verschiedenen Auf- und Untergang der Sonne im bewohnten Teil der Erde sind es zwölf Winde, die je nach der Richtung, aus der sie wehen, verschiedene Eigenschaften haben. Die vier Hauptwinde sind: Septentrio, (Nordwind), kalt und trocken; Meridies (Südwind), warm und feucht; Subsolanus (Ostwind), warm und trocken; Fa-

vonius (Westwind), kalt und feucht. Zwischen dem Nord- und Ostwind sind zwei Winde: Aquilo und Volturnus; zwischen Ost- und Südwind: Eurus und Notus; zwischen Süd- und Westwind Africus und Zephyrus; zwischen West- und Nordwind Circius und Corus.[221])

Art, Zahl und Wesenheiten der Winde sucht Albertus Magnus genau zu bestimmen. Wie wir oben bei Nord- und Südwind gehört, wird der Winddunst durch die Oertlichkeit verschieden beeinflusst; denn nach Porphyrius ist der Raum das, was den Inhalt erzeugt. So wird Art und Zahl der Winde nach dem Ort bestimmt. Gründe für die Zwölfzahl der Winde sind nach Albertus Magnus: 1) Der Himmelskreis, der Beweger aller untern Dinge, wird in 12 Zeichen eingeteilt. Wenn auch nach Ptolemaeus Entstehung und Dasein aller Dinge im ursächlichen Zusammenhang mit diesen Zeichen stehen, so beeinflussen sie doch die Winde. Weil es 12 Zeichen sind, sind es auch 12 Winde. 2) Die Vierzahl der Hauptwinde wird bewiesen durch die Verbindungen der 4 Qualitäten. 3) Albertus wendet sich gegen die Behauptung, dass in einem beliebigen Punkt Wind entstehen kann. Wind wird durch Dunst von grosser Ausdehnung verursacht; deshalb geht er nicht von einem Punkt, sondern von einer Gegend aus, die mindestens einem Zeichen des Zodiakus entspricht.[222])

Den Grund für die Bewegung des Windes nach der entgegengesetzten Seite sieht Albertus Magnus nach dem Vorgang des Alpetragius, wie bemerkt, in den Sternen, dann aber auch darin, dass der Wind von der Kälte gejagt wird, die hinter ihm ist, weil sie wegen der Zerstreuung der Sonnenstrahlen nach den äussersten Enden der Erde getrieben wird.[223])

Die regelmässig wehenden Nord- und Südwinde, die sog. Etesien,[224]) die zu bestimmten Zeiten im Frühjahr und Herbst einsetzen, führen auch Albertus Magnus auf die alte Lehre von der Grundeinteilung in 2 Hauptwinde zurück.[225]) Bemerken möchten wir noch, dass Albertus Magnus in Anlehnung an Seneca die atmosphärischen Winde von den unterirdischen Dämpfen und Gasen, die zur Verstärkung eines Erdbebens mitwirken, wohl unterschieden wissen will.[226])

6.

Donner, Blitz, Wirbelwind.

Wiederum greift Albertus Magnus auf die 2 Hauptdunstarten zurück, um alle vorausgegangenen Erschei-

nungen nochmals kurz zu wiederholen. Aus den trocknen Ausdünstungen der Oberfläche des Erdkörpers entstehen die Winde und aus den feuchtendie wässerigen Lufterscheinungen. Beide Arten der Ausdünstungen vereinigt, bewirken die Licht- und Schallphänomene des Gewitters. Wenn feuchter Dunst, in welchem ein trockner Dunst eingeschlossen ist, zur Kälteregion der Luft aufsteigt, so wird er zusammengepresst und ebenso der im Innern eingeschlossene trockne Dunst. Bei einem solchen Druck entsteht eine heftige Bewegung, infolgedessen entzündet sich der warme, trockne Dunst und verursacht den Blitz. Das mit dem Blitz verbundene Geräusch, der Donner, ist 4facher Art: 1) Wenn er die Seiten der Wolken nur stösst, nicht zerreisst, und wenn er sich entzündet, dann verursacht er ein schwaches Geräusch und es erscheint keine deutliche Flamme. 2) Das zweite Geräusch ist wie das Zerreissen [225]) eines starken, unermesslich breiten Tuches. Der Blitz ist gekrümmt, weil sich die Wolke nicht gerade spaltet, sondern grössere Teile den gewaltigen, trocken entzündeten Dunst beim Austritt zurückhalten. Der Donner ist unterbrochen, weil sich die Wolke unterbrochen spaltet. 3) Mitunter ist das Geräusch sehr gross wie das Ausfahren der Luft aus einer platzenden geschwellten Blase. 4) Das vierte Geräusch ist wie das Prasseln feuchten oder grünen Holzes oder das Knallen ins Feuer geworfener Kastanien. Diese 4 Weisen des Donners finden nur statt, wenn sich bei der Entzündung die äussere Wolke zusammenzieht und den im Innern befindlichen Erdendunst komprimiert. Ein nicht so starker Dunst verursacht 3 Geräusche: 1) Wenn die Flamme die Wolke nicht zerreissen kann, die Wände der feuchten Wolke nur berührt, welche sich bereits in Regen verwandelt hat, so wird das Feuer des entzündeten Dunstes ausgelöscht wie glühendes Eisen im Wasser (sonus stridoris), wenn aber etwas vom Feuer austritt, so schimmert das und dieser Glanz wird Wetterleuchten genannt. 2) Eine zweite Art des Geräusches entsteht bei schwacher Entzündung des eingeschlossenen Dunstes und bei weniger starkem Druck der Kälte und der ungleichmässigen Dichte der Wolke. Dann bricht der Dunst durch verschiedene Teile der Wolke und es entsteht ein Zischgeräusch wie eigentümliches Windessausen. 3) Eine dritte Art ist die, wenn eine Wolke nur schwächlichen Erdendunst zusammenhält. Dann bricht er schnell aus, bevor er sich entzündet, und macht nur ein Geräusch wie die Blasebälge der Schmiedewerkstätte. [227]) Albertus Magnus vergleicht diese nach

Aristoteles [228]) gegebene Erklärung mit den übereinstimmenden und abweichenden Ansichten der alten Philosophen, wie er sie zum Teil aus Aristoteles, namentlich aber aus Seneca [229]) kennt und die sich alle auf 3 Klassen zurückführen lassen: 1) Die einen sagen, die Materie des Donners bestehe aus einander entgegenströmenden Winden, durch deren wechselseitige Reibung aneinander ein leuchtendes Aufflammen verursacht werde. 2) Nach der Ansicht anderer entsteht Donner und Blitz nicht durch entgegengesetzte gewaltige Winde, sondern durch einen im Schoss einer wässerigen Wolke eingeschlossenen Wind. 3) Die dritte Ansicht lässt Donner und Blitz aus kleinen erdhaften Körpern durch Zusammenstoss und wechselseitige Reibung bewirkt werden. Die Vertreter dieser 3 Richtungen nehmen aber ein körperliches Movens an, das die windartige Bewegung der Luft und den Zusammenstoss der Atome bewirke, was für Albert undenkbar ist. Auch wäre die Luft immer nur Wind und es müsste immerfort donnern. Da eine grössere Gewalt der Winde häufig im Winter als im Sommer vorhanden ist, müsste es im Winter mehr donnern als im Sommer usw. [230])

Albertus war sich klar bewusst, dass das Licht sich schneller fortpflanzt als der Schall. Zur Erklärung, dass Blitz früher gesehen wird als Donner gehört, beruft sich Albertus Magnus auf Avicenna und Algazel, die ein Beispiel anführen von einer Frau, welche in der Ferne jenseits eines breiten Flusses Wäsche klopft. Das Geräusch, den ein Schlag verursacht, wird erst nach einiger Zeit gehört. [231]) Für das hellere Leuchten in der Nacht als am Tag gibt Albertus 2 Gründe an: 1) Durch seinen Gegensatz wird etwas mehr erleuchtet. Der Glanz des Wetterleuchtens ist in der Finsternis grösser als bei Tag. 2) Die Kälte der Nacht unterstützt die Kondensation der Wolke, der trockne, in der Wolke eingeschlossene Dunst wird mehr gejagt und zusammengepresst und auch stärker entflammt. [232]) In ausführlichen Digressionen sucht Albertus die Lehre des Aristoteles über Donner und Blitz festzustellen, die Zweifel zu lösen und die Lücken auszufüllen und beantwortet folgende Fragen: 1) Steigen die Dünste zugleich oder allmählich auf? 2) Kann Dunst im andern eingeschlossen sein? 3) Wo kann sich eine Wolke spalten, oben, unten, auf der Seite? 4) Kann der eingeschlossene Dunst sich entzünden? 5) Tritt der entzündete Dunst vollständig und zugleich aus oder nach und nach? 6) Wird der Dunst im Innern der Wolke stark herumgetrieben? [233])

Albertus Magnus unterscheidet in Anlehnung an Seneca drei Arten von Blitzen: 1) Fulmen quod terebrat. 2) Fulmen quod dissipat. 3) Fulmen quod urit. Der erste hat eine dünne Flamme und deshalb schlägt er durch enge Löcher oder Poren. Der zweite ist kugelig und eine gemischte Kraft von zusammengedrängter Sturmluft. Die dritte Art, welche entzündet, hat viel von dickem, erdhaftem Dunst, ist mehr feurig als flammend und lässt deshalb starke Feuerspuren zurück, welche an dem Getroffenen zu finden sind.[234]) Beim Blitz unterscheidet Albertus Magnus verschiedene Farben: alba, citrina, subrubea, rubicunda, fumosa nigra. An einer andern Stelle[235]) nennt er die dreifachen Farben des Blitzes: rubeus clarus, albus flammeus, rufus quasi vinosus. Die Ursache der weissen Farbe ist dünner, feiner Stoff. Er besitzt fast gar keine Kraft. Ein Gegenstand, den er trifft, entzündet sich oft nicht. Zitrongelb wird der Blitz infolge weniger dünnen Dunstes. Die Flamme ist dichter und etwas feuchter. Rötlich ist er noch dichter. Infolge von dichtem, wohlgemischtem Dunst mit klebriger Feuchtigkeit ist er hochrot wie glühend leuchtende Kohlen. Dieser Dunst entzündet alles, was er trifft. Albertus Magnus spricht auch von rauchigschwarzen, sehr erdigen und feuerhaltenden Wolken; wenn sie durch feuchte Flamme entzündet werden, wird ein schwarzer oder roter Stein daraus gekocht, der aus den Wolken fällt, Balken zerreisst, Mauern durchdringt usw. und Donnerkeil genannt wird. Hier findet eine Verwechslung des Blitzes mit Meteorsteinfällen statt, die ebenfalls unter Begleitung elektrischer Erscheinungen vor sich gehen. Aller Dunst, der nicht in einen Stein zusammenschmilzt, ergiesst sich zerstreut aus der Wolke und deshalb hat er auch eine unbestimmte Bewegung aus vielen einwirkenden Ursachen, vor allem sind es die jagende Kälte, die in der Luft ihm begegnenden Winde und Wolken und der Gegenstand, auf den er fällt.[236]) Von der verschiedenen Farbe, schwarz, rot, grün, weiss, der Gewitterwolke hängt die Stärke und Wirkung des Blitzes ab. Die schwarze Wolke ist dicht, zieht starken Dunst zusammen und verursacht heftigen Donner. Die rote Wolke ist wohlgemischter Dunst und bewirkt einen stärkeren Schlag als die schwarze. Zu fürchten ist die grüne, sie hat viel Feuer wegen der Röte, viel Dunststoff wegen der Schwärze und viel Wasser wegen des Glanzes. Da entsteht ein heftiger Kampf zwischen Warm und Kalt, Feucht und Trocken. Die weisse Farbe lässt auf dünnen Stoff schliessen. Der Blitz ist schwach und entflammt nicht.[237])

Die Zeit des Donners und Blitzes ist hauptsächlich der Sommer in der Zeit grosser Hitze, die imstande ist, den Stoff dieser Erscheinungen, einen dicken, erdhaften, klebrigen Erdendunst, aus der Tiefe der Erde hervorzuholen. Erforderlich ist auch eine starke, von allen Seiten an eine Stelle gejagte Kälte, die eine wasserreiche Wolke antreibt und den Dunst komprimiert. Das kann auch nur in der Sommerszeit stattfinden.[238]) Albertus Magnus macht darauf aufmerksam, dass in den kalten Gegenden, im fünften, sechsten, siebten Klima, die eigentliche Zeit der Gewitter eine andere ist als in den warmen, wie im vierten, dritten, zweiten und ersten. In den kalten Gegenden sind Gewitter seltener.[239]) Albertus Magnus hat den hauptsächlichsten Stoff von den verschiedenartigen Wirkungen der Blitze, die er in eingehender Weise erörtert, grösstenteils Seneca entnommen.[240]) In der Erklärung des Wirbelwindes schliesst sich Albertus Magnus an Aristoteles an.[241]) Der Wirbelwind entsteht dadurch, dass sich zwei gegenüberstehende Wolken öffnen. Diese zwei Winde treffen in der Mitte zusammen, jeder wird vom andern getrieben, nicht in der Höhe, sondern auf der Erde, sie hüllen sich gegenseitig ein, steigen empor und ziehen kleine und leichte Gegenstände mit sich. Dieser Wirbelwind ist der Vorbote eines Gewitters. Auch im Winter kann er auftreten. Der Wirbelwind kann nicht von einer Gegend kommen wie die andern Winde; denn er ist im Gegensatz zu diesen nur von kurzer Dauer und auf einen kleinen Raum beschränkt, was, wie wir oben gehört, z. B. bei Süd- und Nordwind nicht der Fall ist; er dürfte seinen Ort nicht ändern und könnte bei sonst windstiller Luft im Sommer nicht entstehen.[242])

7.

Die atmosphärischen Lichterscheinungen.

Im Altertum und im Mittelalter herrschten bezüglich der Licht- und Farbentheorie zwei Hauptansichten, die platonische und die aristotelische. Albertus Magnus, der sich mit dem Sehvorgang umständlich beschäftigt, sucht die aristotelische Auffassung der Sehempfindung zu erhärten und gibt nach Alfarabi eine ausführliche Widerlegung der platonischen. Zunächst führt er vier Ansichten der Alten über den Sehakt an,[243]) von denen je zwei in der Annahme von Augenstrahlen, je zwei in der Annahme, dass von aussen etwas in das Auge dringe, übereinstimmen. Zur ersten Gruppe gehören: Empedokles, Euclid und Plato.

Nach Empedokles gehen vom Auge, das feuriger Natur ist, Lichtstrahlen aus, deren Spitze im Auge, deren Basis im Objekt gelegen ist. In der Axe dieser Lichtkegel ist das Sehen am deutlichsten, dieselbe ist beweglich mit dem Auge. Damit stimmt Euclid überein. Nach Plato ist der Gesichtssinn ebenfalls feuriger Natur, das Auge sendet gleichfalls Strahlen aus, aber dieselben reichen zum Sehen nicht aus, sondern müssen sich erst mit dem Licht der umgebenden Luft verbinden. Daher sehen wir im Finstern nicht. Zur zweiten Gruppe gehören Demokrit und Aristoteles. Nach der Ansicht des ersteren löst sich vom Objekt Materielles und kommt zum Auge. Das Sehen ist ein Tasten und die Sehkraft liegt in der Cornea. Nach Aristoteles ist das Sehbare früher in der Luft hergestellt und die Formen der Objekte bewegen sich in das Innere des Auges. In der Glasfeuchtigkeit liegt die Sehkraft, von hier schreitet sie durch den optischen Nerv bis zum Ort primi sensitivi fort. Das Licht ist der Aktus des Durchsichtigen. Wo es aber nur der Möglichkeit nach ist, dort kann auch Finsternis sein. Es ist kein Körper, auch nicht Ausfluss eines Körpers, sondern die Anwesenheit des Feuers im Durchsichtigen. Mit Demokrit nimmt Aristoteles die wässerige Natur des Auges an. Soll das Auge die durch Luft ihm übermittelten Licht- und Farbeneindrücke in sich aufnehmen, so kann es auch für derlei Eindrücke ebenso empfänglich sein wie die Luft. Die Luft hat diese Befähigung infolge ihrer Durchsichtigkeit, also muss auch das Auge etwas Durchsichtiges enthalten. Durchsichtig sind aber nur Luft und Wasser. Da nun das Auge die Eindrücke solange festhalten muss, bis sie von der Seele zur Kenntnis genommen werden, so muss es wässerig sein und Glasfeuchtigkeit enthalten. Plato hält die Farben für eine Art Flammen, die aus sehr kleinen Körperchen bestehen, welche vom Objekt ins Auge geschleudert werden. Die Pythagoräer nennen die Oberfläche der Körper ihre Farben. Nach Demokrit entspringen die Farben aus dem verschiedenen, sonst mit dem Tastsinn wahrnehmenden Zustand der Oberfläche. Nach Aristoteles ist die Farbe das im Licht Gesehene. Ihr eigentliches Wesen besteht darin, dass sie das wirklich Durchsichtige, die Luft, in Bewegung setzt. Wäre der Zwischenraum zwischen Auge und Objekt leer, so würde man nichts sehen. Die Verschiedenheit der Farbe erklärt er aus einer Mischung oder aus einer verschiedenen Lage von Weiss und Schwarz. Mit ihm Albertus. Es ist also die Farbentheorie des Alber-

tus der aristotelisch-theophrastischen ähnlich und wir wollen hier die schwierige Erklärung derselben kurz zusammenfassen. Sie gründet sich auf die Lehre von den vier Elementarqualitäten und deren Verbindungen. Die beiden Extreme sind Weiss und Schwarz. Das Wässerige ist an sich durchsichtig, d. h. farblos. Wird demselben aber Feinerdiges beigemengt, so wird die Durchsichtigkeit begrenzt und erscheint weiss. Das Erdhafte schwimmt hier nicht oberflächlich auf dem Durchsichtigen, sondern ist demselben in fein verteiltem Zustande beigemengt. Wird aber nun das Durchsichtigfeuchte durch Hitze beseitigt, so bleibt das Feinerdhafte zurück und dieses erscheint schwarz. Den übrigen Farben dient die weisse als Grundlage. Die grüne Farbe setzt sich zusammen aus dem durch Feinerdiges terminierten Hellfeuchten, also aus dem Weissen mit darüber schwimmendem Erdhaftem. Ersteres dringt gedämpft durch letzteres durch und bewirkt die Erscheinung des Grünen. Gelb entsteht aus der weissen Farbe, über welcher wässeriger Dunst gelagert ist, dem trockenverbrannte Teilchen beigemengt sind; durch ihn leuchtet das Weiss getrübt durch als Gelb. Bei der blauen Farbe bewirkt eine erdhaftfeine, zu Asche gebrannte Substanz die entsprechende Trübung der weissen Farbe, auf welche sie gelagert ist. In der rot erscheinenden Substanz erhält sich über Weiss eine glühende, russende Substanz, welche durch Eindringen des Weissen eine rote Färbung annimmt. In der violetten Farbe ist die trübende Substanz auch rauchig, aber nicht russend. Diese Farbe hält zwischen Rot und Schwarz die Mitte. Die rote Farbe geht unter abnormen Verhältnissen in Schwarz über. Durch die Kälte kann nämlich die oberflächlich schwimmende Substanz so verdichtet werden, dass sie für Weiss undurchlässig wird.[244]) Darnach verstehen wir nun auch Alberts Erklärung der Lichterscheinungen in der Atmosphäre und zwar zunächst

a) Die Farben der Wolken.

An verschiedenen Stellen kommt Albertus auf die Farben der Wolken zu sprechen. Wir haben bereits bei den Regen- und Gewitterwolken darauf hingewiesen.

Aus zwei Gründen sehen wir die Wolken schwarz, nämlich infolge des Erdendunstes und infolge des feuchten Dunstes. Ist der Dunst erdig, dann wirkt die Wärme auf ihn und treibt die Feuchtigkeit aus, so dass das Licht nicht durchdringen kann; deshalb wird die Wolke schwarz, hauptsächlich in der unteren Luftschicht. Ursache der

Schwärze bei feuchtem Dunst ist nicht die Wärme, welche durch Lockerung das Feuchte leuchtend macht, sondern gegen die feuchte Wolke von allen Seiten getriebene Kälte, welche den feuchten Dunst zu einer dichten Wolke verwandelt, die das Licht der Sonne und Sterne in sich aufnehmen kann. Nimmt eine Wolke mit verbranntem, erdhaftem Dunst, dem etwas Feuchtrauchiges beigemischt ist, die Strahlen der Himmelskörper in sich auf, dann wird sie rot; mitunter purpurrot, wenn die Strahlen weiter unten auffallen in der Frühe und am Abend. Unter der Einwirkung einer überall umgebenden Wärme lässt feiner Wasserdunst die Strahlen der Himmelskörper in sein Inneres dringen, wodurch die Wolken weiss werden. Durch die Kälte zur Erde herabgedrückt, entsteht weisser Nebel. Ist die Wolke tauig und beginnt wegen der Kälte zu tröpfeln, dann wird sie eine grüne Farbe haben.[245]) Die Morgenröte wird verursacht in einer Wolke, welche durch aufsteigende feuchte Dünste verdichtet wurde. Wenn sich mit diesen Dünsten das Licht der Sonne verbindet, entsteht eine rote oder weinrote Farbe, wie man die Sonne durch Rauch von grünen Hölzern sieht. Die Morgenröte bedeutet Regen. Es ist ein Zeichen, dass die Sonne den aufgestiegenen Dunst in der unteren Hemisphäre mit sich an die obere zieht und zum Gebiet des Regens aufsteigen lässt.[246]) Die Abendröte entsteht in einer durch Verbrennung der Sonnenwärme verdichteten Wolke. Wenn sich das Licht der Sonne mit ihr vereinigt, erscheint eine rote Farbe und das bedeutet schönes Wetter; denn es ist ein Zeichen, dass die Sonne den aufgestiegenen Dunst in der oberen Hemisphäre mit zur unteren zieht und so die obere Hemisphäre von den Regendünsten reinigt und säubert.[247])

b) Die Höfe um Sonne, Mond und Sterne (corona).

Da Albertus Magnus an die Lehrmeinungen des Aristoteles, Seneca und der arabischen Philosophen anknüpft, so können seine Auseinandersetzungen über Höfe keine Fortschritte bezeichnen.

Die Höfe erscheinen um Sonne, Mond und grössere Sterne in allen Jahreszeiten, jedoch mehr im Herbst, bei Tag und Nacht, jedoch häufiger in der Nacht um den Mond. Die Ursache dieses Kreises um Lichter oder Sterne ist ihrem Wesen nach eine einzige. Stoff ist der durch die Sonnenwärme emporgehobene Dunst, bevor er an den Ort der Kälte kommt. Der von einem Lichtstrahl getroffene Dunst lockert sich, weicht kreisförmig vom Strahl, welcher die

Mitte des Dunstes getroffen hat, nach aussen zurück, das Licht, das von oben kommt wird in der Tiefe des kreisförmig zerstreuten Dunstes aufgenommen, und weil sich dieser Dunst nicht in eine Wolke verdichtet, erscheint der Kreis weiss. Diese Erscheinung kann nur bei ruhiger Luft eintreten.[248])

Was Aristoteles[249]) über die Bedeutung der Höfe vorbringt, billigt Albertus Magnus, findet aber die Darstellung sehr verworren und schliesst sich deshalb an Seneca an, der selbst wieder aus Aristoteles schöpft.[250])

Mit Seneca glaubt auch Albertus Magnus, dass die Höfe nicht in der Nähe der Gestirne entstehen. Obwohl sie Mond und Sterne zu berühren scheinen, stehen sie weit davon ab; ein solches Bild entsteht nicht weit von der Erde. Es beruht also auf einer Gesichtstäuschung.[251])

c) Regenbogen.

Schon frühzeitig haben sich die Menschen mit der Erklärung des Regenbogens beschäftigt. Bereits Aristoteles[252]) war mit allen Lichterscheinungen vertraut. Er wusste, dass die Höhe des Regenbogens sich nach dem Stand der Sonne richte und dass im Sommer und zur Mittagszeit in Griechenland kein Regenbogen möglich sei. Er kennt den künstlichen Regenbogen, wie er sich im Schlagwasser der Ruder und im Spritzwasser der Wasserräder zeigt. Aber trotz der Bekanntschaft mit all diesen Umständen hatte er keine richtige Vorstellung von der Entstehung desselben und erklärt den Bogen für eine Menge unvollkommener Sonnenbilder an einer tauigen Wolke. Die Farben, von denen er nur drei unterscheidet, entstehen durch Reflexion. Die schrägsten Strahlen können am wenigsten in die Wolke eindringen, werden am stärksten reflektiert und erzeugen die lebhafteste Farbe, das Rot. Auch die Kenntnisse Senecas über den Regenbogen waren nicht besser. Er hält den Bogen für ein einziges, verzogenes Sonnenbild, welches von einer hohlen, feuchten Wolke reflektiert wird und grösser erscheint als die wirkliche Sonne, weil im Wasser alles vergrössert wird. Die Farben sind dieselben wie im Prisma und entstehen durch Vermischung der Sonnenstrahlen von verschiedener Stärke mit der Farbe der Wolken.[253])

Die Theorie des Aristoteles liegt den Erklärungsversuchen des Albertus zugrunde, wie auch die meisten Arbeiten der Araber, namentlich die des Avicenna und Alga-

zel, über Regenbogen und Höfe sich hauptsächlich an Aristoteles anschlossen.

Einen wesentlichen Fortschritt machten Kamâl ed Dîn Abû al Hasan al Farîsî und Al Schîrazî (1236—1311). Nach ihnen ist einmalige Brechung der Strahlen in die Kugel, einmalige Reflexion für den Hauptregenbogen, zweimalige Reflexion für den Nebenregenbogen und zweite Brechung aus der Kugel anzunehmen. Denselben Fortschritt hat ein Scholastiker Theodosius de Saxonia oder Theodorich (Dietrich) von Freiberg aus dem Dominikanerorden in der zweiten Hälfte des dreizehnten Jahrhunderts zu verzeichnen. In seinem Werk: „De radicibus impressionum sive de iride" wird der Hauptregenbogen durch Strahlen erklärt, welche in der oberen Hälfte des Tropfens eintreten, dort gebrochen und auf der Rückseite reflektiert werden, nochmals gebrochen, aus dem Tropfen austreten und in das Auge des Beobachters gelangen. Strahlen, welche im untern Teil des Tropfens eintreten, gebrochen, an der Rückseite des Tropfens zweimal reflektiert werden, beim Austritt nochmals gebrochen, zum Auge gelangen, erzeugen den Nebenregenbogen. Die Schrift blieb in einer Klosterbibliothek begraben und konnte so in keiner Weise befruchtend auf die Entwicklung der Wissenschaft einwirken.[254])

Fassen wir die Auseinandersetzungen des Albertus Magnus über den Regenbogen kurz zusammen! Die Iris kommt nur zustande in einer der Sonne entgegengesetzten Lage. Beim Auf- und Untergang der Sonne wird wegen der in den Dünsten des Ostens und Westens geschwächten Strahlen ein dunkler Bogen gesehen mit wenigen Farben, wenn er auch quantitativ grösser ist; denn je höher die Sonne steht, desto kleiner ist der Bogen und umgekehrt, grösser als ein Halbkreis kann er nicht werden. Der Bogen erscheint in den verschiedenen Zeiten verschieden. Zur Zeit des Herbstäquinoktiums und nach ihm kann der Bogen in jeder beliebigen Stunde des Tages erscheinen. Wenn nach dem Herbstäquinoktium die Sonne im Süden steht, kann mittags der Bogen im Norden zustandekommen, wenn er nicht wegen der Masse und Dichtigkeit der Dünste verhindert wird. Im Sommer kann der Bogen mittags im Norden nicht erscheinen. Es können zwei Bogen gesehen werden, aber nicht in einer Wolke von gleicher Lage; denn oft werden drei bis vier in einer Wolke gesehen (entgegen der Ansicht des Aristoteles). Im Winter, wenn

die Sonne im Süden steht, können zwei Bogen aus entgegengesetzter Lage erscheinen, wenn es auch selten eintritt. Jeder Bogen hat drei Farben.[255]) Albertus Magnus bespricht die Ansichten der Alten über Gestalt und Ursache des Regenbogens, die er Seneca[256]) entnimmt, dessen Ausführungen selber er seine Zustimmung versagt. Die Alten sagen übereinstimmend, dass die Iris viele Abbilder der Sonne darstelle und dass jeder Tropfen, der nach und nach aus der Wolke herabfällt, ein Spiegel der Sonne sei, welcher ihr Licht verschwommen wiedergibt. Falsch sei die Annahme, dass die Iris ein Bild der Sonne sei, in einer tauenden, hohlen Wolke entstanden; denn entweder sind die Hörner der konkaven Wolke der Sonne aufwärts oder der Erde abwärts zugewendet. Das erste widerspricht der sinnlichen Wahrnehmung, im zweiten Fall könnte der Bogen, durch die feuchte Tauung verdeckt, gar nicht gesehen werden. Die Alten haben deshalb an dem Gedanken der Sonnenspiegelung in einer konkaven Wolke fest gehalten, weil sie das Wesen der Spiegel nicht kannten. Albertus Magnus wendet sich hauptsächlich gegen Posidonius, den er nur aus Seneca kennt,[257]) der die Farben des Regenbogens für Scheinbilder hält wie die in der Bewegung und Drehung des Pfauenhalses wechselnde Färbung desselben. Nach Albertus entstehen die Farben durch Eintauchung des Lichtes in ein durchsichtiges Dichtes. Es muss also etwas Wirkliches sein. Wenn die Pythagoräer das rasche Vergehen des Regenbogens als Einwendung dafür vorbrachten, so übersahen sie, dass es durch die stoffliche Unterlage bedingt war; denn die fallenden Tropfen einer tauenden Wolke können kein bleibendes Farbenbild hervorbringen.[258]) Nach Albertus hat der Dunst infolge seines Wesens Pyramidengestalt. Da der wässerige Dunst in strömender Tauung herabfällt, so hat diese Pyramide die Basis auf der Erde und ihre Spitze in der Luft. Wenn die Wolke zu tröpfeln beginnt, so sind unter ihr drei Medien: 1) die feine Tauung von sehr kleinen, feinen Tropfen unter der konkaven, dichten, schwarzen Regenwolke; 2) eine starke, dicke Tauung in enger Verbindung mit dem untern Teil der Pyramide und 3) die feuchte, mit all diesem vermischte, durch Kälte und Feuchtigkeit verdichtete Luft. An den äussersten Teilen dieses pyramidenähnlichen Körpers vollzieht sich die Refraktion (hier im Sinne von Reflexion gebraucht) der Sonnenstrahlen. Aus der pyramidalen oder wasserkugelartigen Gestaltung des Refraktionsmediums sowie aus der kugelförmigen Gestaltung der Sonnenstrah-

lung erklärt Albertus Magnus die runde Gestalt der Iris. Dass sie nur einen Halbkreis darstellt, kommt daher, dass die Basis des Strahlenkegels (wie oben erwähnt) der Sonne, welche auf die Taupyramide fällt, nur zum Teil auf diese, mit dem andern auf die Erde fällt. Aus der verschiedenartigen Beschaffenheit und der Aufeinanderfolge der Refraktionsmedien erklärt Albertus die drei Farben des Regenbogens. Die Strahlen, ausgegossen in der untern dicken Tropfenflüssigkeit, verursachen die hellgrüne Farbe der Iris. Die Sonnenstrahlen in der oberen Tauung mit viel rauchigverbranntem Erdhaftem bringen eine rote Farbe zustande. Im Luftmedium ist eine mittlere Farbe zwischen beiden (citrinum et pallium), je nach dem grösseren oder geringeren Feuchtigkeitsgehalte.[259])

d) Der Mondregenbogen.

Gegen die Ausführungen des Aristoteles,[260]) dass der Mondregenbogen nur zweimal in fünfzig Jahren entstehe bei Auf- und Untergang des Vollmondes, führt Albertus Magnus seine eigenen Beobachtungen ins Feld: Es besteht zwischen Mond und Iris dasselbe Verhältnis wie zwischen Sonne und Iris. Es muss nicht immer eine Mondiris gegen Osten oder Westen stattfinden. Albertus hat eine Mondiris beobachtet, ohne dass Vollmond war. Ebenso hat er mit seinen Freunden zweimal im Jahr eine Mondiris gesehen. Er findet in den Angaben des Aristoteles keinen vernünftigen Grund und glaubt deshalb, dass Aristoteles in diesem Falle nur nach den Aussagen anderer berichtet und selbst keine richtige Beobachtung angestellt habe.[261]) Wir sehen daraus, dass Albertus weiter gegangen ist als Aristoteles und Erfahrung in der Beobachtung des Mondregenbogens gesammelt hat.

Die von Aristoteles für die weisse Farbe des Mondregenbogens angegebenen Gründe können Albertus nicht genügen und er fügt erklärend bei, dass die durch die Kälte der Nacht verdichtete Wolke sehr schwarz erscheint und infolge der Verdichtung die Strahlen nicht in ihre Tiefe gelangen lässt. Auch ist das Mondlicht zu schwach und besitzt nicht viel Wärme um die Teile der Wolke zu lockern und in ihr Inneres eindringen zu können; deshalb breitet sich das Licht nur an der Oberfläche aus und ist weiss. Die Mondiris bedeutet nach Albertus langanhaltenden Sturm und unbeständiges Wetter.[262])

e) Virga.

In der Erklärung der Regen- oder Wassergalle schliesst sich Albertus Magnus an die kurze, aber zutreffende Definition an, wie sie Seneca gibt, wonach die Virga nichts anderes ist als das regenbogenartig gefärbte Stück eines nicht ausgebildeten Regenbogens.[263])

f) Parhelien.

Ebenso richtet sich Albertus Magnus in der Erklärung der Nebensonnen nach den Ausführungen des Seneca, der die Ansicht des Aratus[264]) und des Posidonius wiedergibt.[265])

IV.
Die Klimatologie des Albertus Magnus.

1.
Die Zonen der Erde.

Die fünf charakteristischen Parallelkreise auf der Erde,[266]) wonach die Alten die Erdoberfläche in fünf Zonen einteilten,[267]) die verschiedene Stellung der Sonne und die hierauf begründete Bewohnbarkeit der Erde, die willkürliche Einsetzung von Parallelkreisen bemerkenswerter Orte und die hieran sich anschliessende Lehre von den Klimaten mit ihren verschiedenen Tageslängen, alle hierauf bezüglichen Beobachtungen und Untersuchungen gingen unverändert auf das Mittelalter über und wurden trotz ihrer Einfachheit in behaglicher Breite und Weitschweifigkeit zur Darstellung gebracht. Auch Albertus Magnus zollt den Alten noch viel zu viel Verehrung, zuweilen mit Preisgabe seiner eigenen Erfahrung[268]) und geht bei seinen klimatologischen Betrachtungen von der schematischen Zoneneinteilung der Alten aus, wenn er ihr auch mit schärferer Kritik gegenübersteht. Von den fünf Klimaten nehmen die Alten drei, nämlich die Gegenden unter dem Aequator und den beiden Polen als unbewohnbar und zwei als bewohnbar an. Zwischen den beiden Wendekreisen liegt nach Pythagoras,[269]) Plato[270]) und Demokrit[271]) die heisse Zone, die plaga torrida vel perusta, die jene Männer für unbewohnbar erklärten. Und zwar stützten sie nach Albertus ihre Ansicht auf verschiedene Gründe: 1) Jeder Strahl wird unter dem gleichen Winkel zurückgeworfen, wie er auf die Ebene einfällt, also muss der senkrecht einfallende Sonnenstrahl in sich selbst zurückgeworfen werden, wodurch zwischen den beiden Wendekreisen eine erhöhte Temperatur erzeugt wird. 2) Wenn die Sonne zum Wendekreis aufsteigt, scheint sie hier an einer Stelle stehen zu bleiben und macht durch ihre Gluthitze eine Besiedelung der von ihren Strahlen getroffenen Erdstriche unmöglich. 3) Das benachbarte, salzige Meer strahlt die empfangene Sonnen-

wärme wieder aus infolge der Reibung des bewegten Meeres und seiner wieder erfolgenden Glättung. Die ausgestrahlte Wärme wirft sich auf das ohnehin von der Sonne durchglühte Gestade nnd macht es gänzlich unbewohnbar. 4) Dadurch, dass zweimal im Jahr in diesen Gegenden die Sonnenstrahlen senkrecht einfallen, muss die Erde eine geradezu unerträgliche Hitze besitzen und unbewohnbar sein.

Gegen diese Ansicht führt Albertus Magnus die des Ptolemaeus und Avicenna ins Feld; denn erfahrungsgemäss leben zwischen Wendekreis und Aequator Menschen; Indien und Aethiopien liegen zum Teil in diesem Gebiet. Und so nimmt Albertus mit Ptolemaeus und Avicenna an, dass die heisse Zone nicht ganz ausgedörrt sei; denn unter dem Wendekreis ist das Wohnen bald angenehm bald beschwerlich; unter dem Aequator ist es dagegen beständig angenehm, weil der Zeitunterschied zwischen dem zweimaligen senkrechten Einfall der Sonnenstrahlen ein halbes Jahr beträgt, was bei den Wendekreisen nicht der Fall ist, weil die Erde kurz vor und bald nach der Sonnenwende erhitzt wird, so dass der Boden die aufgenommene Sonnenwärme kaum ausgestrahlt hat, um bald darauf wiederum der verzehrenden Gluthitze ausgesetzt zu werden.[272])

Albertus Magnus beschäftigt sich auch eingehend mit der Frage nach der Bewohnbarkeit des südlichen Quadranten. Die Annahme der Alten, dass entsprechend unserer gemässigten Zone eine zweite auf der südlichen Erdhälfte sich befinde, hat viele Gegner gefunden, die für die Unbewohnbarkeit drei Gründe anführen: 1) Der Sonnenkörper ist dort der Erde am nächsten. 2) Der Kälte am Nordpol muss eine Hitze am Südpol entsprechen auf Grund einer steigenden Temperatur durch die sieben Klimaten.[273]) 3) Wir haben keine Nachrichten über jene Gegenden, es ist das ein Zeichen, dass noch kein Mensch jene Gebiete bereist hat. Viele Philosophen und auch Albertus sind entgegengesetzter Meinung. Dieser folgt hierin dem Averroës, der jene Gegenden für bewohnbar hält, weil zwischen der grössten Wärme und der grössten Kälte eine gemässigte Temperatur sein muss; also muss notwendigerweise zwischen dem warmen Winterwendekreis und dem kalten Südpol ein gemässigter Strich sein, der für die Besiedlung passt. Und so ist das Erdviertel zwischen Aequator und Südpol ebenso teilbar in bewohnte Klimaten wie das nördliche. Dann ist doch die Tatsache ausschlag-

gebend, dass nach dem Bericht Homers daselbst zwei Aethiopengeschlechter wohnen. Wenn auch die Gegend zwischen dem Aequinoktialkreis und dem Wendekreis des Steinbocks verbrannt ist, so hindert das nicht, dass sie zuweilen bewohnt werden kann, wenn die Sonne in den nördlichen Zeichen steht; dann haben die südlichen Gegenden Winter; daher ist es auch möglich, dass Menschen des nördlichen Quadranten zu jenen des südlichen kommen können, ohne dass die Sonnenglut sie daran hindert. Sie können die Wendekreiszone unbeschadet durchschreiten, sie dürfen nur nicht zur Zeit der Sonnenwende die Sonne zweimal hintereinander über sich passieren lassen. Wenn aber die Bewohner des südlichen Erdviertels nicht zum nördlichen herüber kommen, so ist die dazwischenliegende breite Wüste daran schuld, die, von Sand- und Windstürmen heimgesucht, nur in einem Zeitraum von vielen Wochen durchwandert werden kann. Gerade deshalb und wegen der damit verbundenen Trockenheit wissen wir wenig von den dortigen Bewohnern. Den verschiedenen Fabeleien, wie sie über die südlichen Gegenden im Umlauf waren, stimmt Albertus nicht bei.[274])

Wie die Frage nach der Bewohnbarkeit der Aequatorgegenden behandelt Albertus auch die der Bewohnbarkeit der kalten Länder. Ueber die Ausdehnung der beiden kalten Zonen kann Albertus nichts Bestimmtes angeben, er bemerkt nur, dass sie einen oder mehrere Monate unbewohnbar seien. Das bestätigen die Leute, welche über den 56. Breitengrad hinauswohnen und wegen der Kälte des Winters ohne Lebensgefahr das Feuer nicht lange entbehren können. Das Land bringt wenig hervor und das gelangt nicht völlig zur Reife. Die Fische jenes Meeres wandern zur Winterszeit nach südlicheren Breiten und kehren im Sommer wieder nach Norden zurück.

Die vielen Fabeln, welche auch über die nördlichen Gegenden überall verbreitet waren, die Unnahbarkeit, die beständige Kälte und ewige Finsternis, das Nichterscheinen von Sonne und Sterne, den halbjährigen Tag, abwechselnd mit einer tiefen Nacht, die dichten Nebel, die ungeheuere Menge des Treibeises und die gefährlichen Sturmwinde, alles das sucht Albertus auf seine Art zu erklären.[275])

Nachdem Albertus in eingehender Weise Länge und Breite im allgemeinen erörtert, die Begriffe derselben festgestellt und die Gründe angegeben hat, weshalb wir die Länge von Osten nach Westen, die Breite von Süden nach Norden

nehmen, gibt er eine Einteilung des bewohnbaren Gebietes in Klimaten nach den Breitengraden und der Stundenzahl des längsten Tages:

Klima:	Breite:	Stunden:
I.	0°—16°	12—13
II.	16°—24°	13—13½
III.	24°—30°	13½—14
IV.	30°—36°	14—14½
V.	36°—41°	14½—15
VI.	41°—45°	15—15½
VII.	45°—48°	15½—16 [276])

Ueber dieses letzte Klima hinaus ist keine Gegend mehr genügend erwärmt zur Erzeugung irdischer Wesen auf unserm bewohnten Erdteil.

Im Anschluss an die Einteilung der bewohnbaren Zone bestimmt Albertus in richtiger Weise die Tages- und Jahreszeiten für die vier Erdviertel und spricht sich damit klar und deutlich über die Antipodenfrage aus. [277])

Als gemässigtes Klima bezeichnet Albertus Magnus nicht die Gegend, welche ein Mittelmass besitzt zwischen den zwei Extremen, der verderbenbringenden Kälte und der versengenden Hitze, sondern die Gegend, wo mehr Wärme herrscht als Kälte und die Wärme sich nicht zu gleicher Zeit ins Uebermass steigert, und zwar wird allgemein das vierte Klima als solches angenommen. Die Mitte eines jeden Klimas ist von der Natur der äussern Gebiete verschieden. In allen Klimaten der Nordhalbkugel sind die südlichen Grenzen wärmer und die nördlichen kälter. Die Mitte ist verschiedenartig aufzufassen. Was für einen äusserst kalt ist, ist für den andern äusserst warm. Es können deshalb Lebewesen in einem Klima bestehen, während sie in einem andern zugrunde gehen. Albertus führt noch eine andere Art der klimatischen Beschaffenheit an. Bei der Kugelgestalt der Erde werfen die Gestirne ihre Strahlen nur auf einen Erdstrich und nicht auf einen andern. Die nördlichen Sterne strahlen über das letzte (VII.) Klima und nicht über das erste (I.), die südlichen über das erste (I.) und nicht über das letzte (VII.); da das Licht dieser Sterne verschiedener Natur ist, so müssen auch die von ihnen bestrahlten Klimaten eine verschiedene Beschaffenheit bekommen. [278])

2.
Die Abhängigkeit des Klimas von der Nähe der Meere, Berge und Wälder.

Albertus Magnus hat wohl erkannt, dass das Klima nicht allein von der geographischen Breite abhängt, sondern dass die Eigentümlichkeiten (Bewohnbarkeit und Gesundheit) der Orte durch das zufällige Vorhandensein von Meeren, Sümpfen, andern Gewässern, von Bergen und Wäldern sehr beeinflusst werden. Gerade in der Betrachtung des Einflusses dieser natürlichen Faktoren liegt das grosse Verdienst des Albertus Magnus.

a) Das Meer ist im allgemeinen warm wegen des ihm beigemischten, verbrannten Erdhaften und der Sonnenstrahlen, die in ihm vielfach zerstreut sind; deshalb sind auch die Küstengebiete entweder warm und trocken oder warm und feucht oder kalt und feucht. Sämtliche am Meer gelegene Orte, durch den Reflex der Sonnenstrahlen infolge der Vervielfältigung des Lichtes am Ufer verbrannt, sind sandig, warm, trocken und salzig. Eine Gegend, welche mehr nach Norden sich in kältere und gemässigtere Klimaten erstreckt, wird durch die Nähe des Meeres warm und feucht. Solche Orte besitzen mehr Feuchtigkeit, als die Wärme verzehren kann, und sind häufig dunstreich, von ungesunder und verderblicher Beschaffenheit, so dass sie unter Menschen und Tieren eine grosse Sterblichkeit verursacht und damit auch die Kultur eines Landes in Frage stellt. Die nördlichen Gegenden sind infolge der aufgelösten, kalten und dicken Dünste kalt und feucht. Sommer und Winter jener Gegenden sind gemässigt durch die dicke Luft, welche nicht viel Wärme, dagegen reichlich Kälte aufnimmt. Damit hat Albertus Magnus das Seeklima richtig gekennzeichnet.

b) Auch die Nähe eines Gebirges verleiht infolge der Lage und Höhe den Gegenden manche Eigentümlichkeiten. Niedrige Berge haben nur geringen Einfluss. Sind aber die Berge sehr hoch, häufig mit Schnee bedeckt und schliessen sie eine Gegend nach der einen oder andern der vier Himmelsrichtungen ab, so hängt auch das Klima von ihnen ab. Ein Ort mit Bergen im Norden ist vor dem Nordwind geschützt und wird infolge der Reflexion der Sonnenstrahlen an den Bergwänden warm. Liegen hohe, schneebedeckte Berge im Süden eines Ortes, so ist dieser dem Nordwind ausgesetzt, gegen Süden geschlossen und deshalb kalt, trocken und ungesund zum Wohnen. Durch Berge auf

der Ostseite wird ein Ort kalt, infolge des herrschenden Westwindes feucht und darum für die Besiedelung ungünstig sein. Liegen die Berge nach Westen, dann ist der Ort vom Westwind abgeschlossen, dem Ostwind ausgesetzt und insofern kalt und feucht mit stürmischer Luft und nicht sehr gesund. Neben kalten Schneebergen ist ein Ort wegen allzu heftiger Kälte erstarrt. Infolge des Schnees herrscht ein eisiger Nordwind, der vornehmlich bei Auflösung der Schneemassen weht. Ein Ort aber, der tief zwischen Bergen eingeschlossen ist oder aus anderer Ursache tief liegt, ist unvorteilhaft, weil er immer mit Erdendunst erfüllt ist, welcher den Körper schlimm beeinflusst. Der Wind hat nicht leicht Zutritt, um die trockne, unreine, trübe und dichte Luft zu klären. Dagegen ist ein Ort in einem allgemein hochgelegenen Gebiet zur Bewohnung am geeignetsten und gesündesten, weil er nicht übermässig kalt und trocken ist, aber doch mehr Kälte als Wärme besitzt. Die Luft ist rein; deshalb wird die Gegend im Sommer schnell warm und im Winter kühlt sie rasch ab. Ein Ort in der Ebene hat nur die Beschaffenheit, wie sie sich aus seiner Länge und Breite ergibt. Durch die Nähe von Sümpfen und Teichen wird manche Gegend feucht und fiebergefährlich. Sogar der Boden kann, wenn er nicht steinig ist und durch fliessendes Wasser gereinigt wird, nachteilig wirken.

c) Orte inmitten grosser Wälder haben oft eine dicke Stickluft und viele Nebel und Stürme; denn der Waldboden ist voll Dunst und die Luft unter den Bäumen eingeschlossen und verdickt. Die Alten suchten deshalb durch Ausrodung der Bäume und Haine ihre Gegenden zu verbessern. Als besonders schädlich bezeichnet Albertus den Nuss- und Eichbaum und andere, die durch ihre Bitterkeit die Luft verschlechtern oder durch ihre Grösse dieselbe einschliessen, den Winden keinen Durchzug und infolgedessen keine Reinigung gestatten.

3.
Der Einfluss des Klimas auf die Erzeugnisse.

Mit gleichem Scharfsinn beobachtete Albertus Magnus, dass zwischen dem Klima eines Ortes und dessen Erzeugnissen eine Wechselbeziehung besteht, dass das Klima nicht bloss auf die Natur des Landes sondern auch auf Pflanzen, Tiere und Menschen einen bedeutenden Einfluss ausübt. Die vier Elemente werden durch Länge und Breite

eines Ortes in verschiedener Weise verändert. Die Erde verleiht durch ihre Mischung mit andern Elementen den Erzeugnissen Zusammenhalt, Festigkeit und Bestand der charakteristischen Merkmale; deshalb verursacht sie bei Veränderung ihrer Eigenschaften eine Veränderung in den Erzeugnissen. Aehnlich hält das Wasser, welches in seiner Flüssigkeit unbegrenzt ist, in sich das Trockne der Erde zusammen, indem es in die Teile desselben einfliesst, und macht so die Erde langsam in Linien übergehen und Kristallformen annehmen, was in allen Erzeugnissen stattfindet; wenn sich das Wasser infolge der Oertlichkeit in seinen Eigenschaften ändert, so ändern sich auch die Erzeugnisse. Diese zwei Elemente erfahren durch die Oertlichkeit auch eine Veränderung in ihrem Gewicht. Die Luft, welche durch ihre Vermischung mit andern Elementen in den Erzeugnissen Luftartigkeit bewirkt, zieht durch ihre Bewegung das ihr beigemischte Wasser und die aufgelöste Erde in die Höhe, ist ein Träger der Kraft der Erzeugnisse und muss so eine Verschiedenheit in den Erzeugnissen bewirken. Auch das Feuer, das infolge der Oertlichkeit keine bemerkenswerte Aenderung erfährt, wird in den Dingen, denen es einverleibt ist, verschiedenartig wirken und muss seine Wirksamkeit ändern in Körpern, welche verschieden locker und dicht, verschieden kalt und warm, feucht und trocken sind. In allen Mischungen sind nun Erde und Wasser in reichlichem Masse vorhanden; alle gemischten Körper bewegen sich nach dem Gebiet der Erde und deshalb erfahren auch diese die grösste Veränderung ihrer Beschaffenheit aus Länge und Breite und andern zufälligen Faktoren. Kein Ort der Erde hat dieselbe Kraft wie der andere. Dieser Charakter ändert sich beständig. Da es zwei Ursachen und Lebenserscheinungen der Erzeugnisse in den verschiedenen Gegenden gibt, nämlich eine begrenzende, die Wärme, und eine gleichsam stoffgebende, die Samenfeuchtigkeit, und da diese zwei Faktoren sich nach den Oertlichkeiten ändern, so müssen sich auch die Erzeugnisse aller Gegenden ändern [279])

a) Der Einfluss des Klimas auf die Pflanzen.

Die Erzeugnisse jedes Ortes, namentlich die Pflanzen nehmen dessen Eigenschaften an. [280]) Was in den heissen Gegenden entsteht, ist sehr warm und von der allzugrossen Trockenheit runzelig, wie z. B. das Pfefferkorn. [281]) Ueberraschend sind Alberts Kenntnisse der Pflanzengeographie. [282]) An verschiedenen Stellen in seiner Schrift De vegetabilibus [283])

sucht Albertus Magnus den Einfluss der klimatischen Verhältnisse auf die Entwicklung und das Gedeihen der Pflanzen festzustellen. Immerwieder betont er, dass Entstehen und Vergehen der Pflanzen ganz besonders von der Beschaffenheit des Standortes abhängen. Als nicht geeignet bezeichnet er die Orte, in denen das Salzigerdhafte vorherrscht; denn dadurch werden die zwei Grundbedingungen ihres Bestehens genommen, Feuchtigkeit und Wärme. Den Pflanzen unzuträglich ist ein Ort mit ewigem Schnee; denn die Eiskälte ist ein Hindernis für die Entwicklung und wirkt tödlich, wenn auch hie und da unentwickelte, spitze, bittere Pflänzchen ohne Blätter, Blüte und Früchte zum Vorschein kommen. Im gemässigten Klima ist der Schnee ein Förderer des Pflanzenwuchses dadurch, dass er die Erdfeuchtigkeit vermehrt und die im Innern der Erde aufsteigenden Dünste am Austritt verhindert, die dadurch dem Pflanzenwuchs zugute kommen. Ganz unbedeutend ist der Pflanzenwuchs in sandigen Salzwüsten. Ein Ort von fester Beschaffenheit hat nur einen spärlichen Pflanzenüberzug, wie wir es an verwitterten Mauern und Felsen sehen, weil die Feuchtigkeit zur Ernährung vollkommener Pflanzen mangelt. Grundlage für die Entstehung der Pilze ist ein Ort mit faulenden Stoffen. Selbst an Thermen können Pflanzen entstehen. Die Pflanzen in stehenden und langsam fliessenden Gewässern verdanken ihre Entstehung der vom Erdinnern ins Wasser getretenen Luft. Die aus reichem, erdhaftem Sumpfwasser durch Sonnenwärme emporgehobene warme Luft nimmt faule Feuchtigkeit mit in die Höhe, welche sich zu nieder entwickelten Pflanzen formt. [284]) Den Pflanzenwuchs begünstigen vor allem warm-feuchte Orte, die eine gehörige Mischung des aus dem Erdinnern durch die Wärme emporgehobenen Süsswassers mit dem Erdhaften zeigen.

Die Abhänge der Berge, namentlich die der Sonnenstrahlung mehr ausgesetzte Südseite bieten dem Pflanzenwuchs ganz besonders die Vorbedingungen, weil sie innen hohl und mit Dunst erfüllt sind, der an die Oberfläche steigt und eine schnelle Digestion erfährt. Oben befinden sich meistens die aromatischen Pflanzen und Weingattungen und am Fusse die gröberen und wässerigen Pflanzen, weil die überflüssige, am Bergabhange niederfliessende Feuchtigkeit sich dort sammelt. Am geeignetsten für den Pflanzenwuchs sind die Orte im dritten, vierten und bisweilen noch im fünften Klima, wobei Albert immer wieder betont, dass die

östliche und südliche Lage in Hinsicht auf Sonnenstrahlung zuträglicher ist als westliche und nördliche. Am ungünstigsten in geographischer Hinsicht ist der Pol.[285]) Albertus Magnus weiss, dass die Pflanzen durch Versetzen in eine andere Gegend sich erst dem Boden anpassen müssen, dass sie durch Veränderung des Standortes bald mehr bald weniger gedeihen und oft ganz aus der Art schlagen. So sagt er vom Weizen, der in Gegenden, welche über den vierzigsten Breitengrad hinausliegen, gepflanzt wird, dass er nach zwei oder drei Jahren zu Roggen wird, der im siebten Klima noch gedeiht, während umgekehrt der Saatroggen in einem Land von geringerer Breite sich nach zwei, drei oder vier Saatzeiten zu Weizen veredelt.[286]) In ähnlicher Weise erfahren viele Pflanzen grosse Veränderungen in Frucht und Samen.

b) Der Einfluss des Klimas auf die Tiere.[287])

Auch die Tiere nehmen die eigentümliche Beschaffenheit des Bodens an. So sind die Bären und Hasen in kalten und feuchten Gegenden weiss, während sie in andern Klimaten zur schwarzen oder gelben Farbe neigen.[288]) In den nördlichen Gegenden sind die Lebewesen kalt und von sehr kleinem Körperbau oder es kommen gar keine vor, wie Esel und dergl. Die Raubvögel sind von gedrungenem Körper und sehr stark.[289]) Die Walfische, Wasserschlangen und viele Fische in den nördlichen Meeren sind viel grösser wie die Wassertiere in den südlichen Meeren, während Eidechsen, Schlangen und Krokodile in den heissen Ländern sehr gross werden.[290]) Wie die Pflanzen in ihrem Bestand und Wesen vom Klima eines Ortes abhängig sind, so auch die Tiere. Albertus Magnus glaubt, dass die Elefanten über das erste und zweite Klima hinaus selten und über das vierte hinaus überhaupt nicht mehr vorkommen. Aehnlich ist es mit dem Löwen. Albertus weiss (was schon Aristoteles angedeutet), dass sowohl in Ostasien als auch an der Westküste Afrikas Elefanten vorkommen, was auf eine gemeinsame Sonnennähe und räumliche Nachbarschaft beider Erdstriche hinweist.[291])

c) Der Einfluss des Klimas auf den Menschen.

In trefflicher Weise schildert Albertus Magnus zum Teil in Anlehnung an Vitruvius den Einfluss des Klimas auf den Menschen, wie wir ihn an den Gliedern und der Körperbeschaffenheit der Völker beachten. So nehmen die Aethiopen schon im Embryonalzustand wegen der

Wärme der Gegend eine schwarze Hautfarbe an; denn die Wärme zieht das Feuchte aus, verbrennt das zurückgebliebene, dicke Erdhafte und erzeugt Schwarz. Aber die erdhaften Glieder, wie die Zähne, sind sehr weiss. Das Fleisch ist blutunterlaufen wie glühende Kohlen; das sieht man an Zunge und Mund. Sie haben vorstehenden Mund, aufgeworfene Lippen und infolge der Hitze gerötete Augen und Adern. Ihre Körper sind, weil von heisser Luft umgeben, porenreich und trocken, weil aus ihnen beständig Feuchtigkeit ausschwitzt; deshalb sind ihre Körper leicht und beweglich und durch Blutarmut ist ihr Herz kalt und furchtsam, aber weniger vor dem Fieber, weil sie wissen, dass nicht viel Stoff von verdorbener Flüssigkeit in ihnen ist. Bei dieser Beschaffenheit altern sie rasch wegen des Nachlassens der natürlichen Kräfte und schon mit dreissig Jahren sind sie hinfällige Greise.[292]) Selbst auf das Geschlechtsleben dieser lebhaften Naturen wirkt das Klima ein. Die warme Luft schärft die Denkkraft; deshalb besitzen die südlicheren Völker grossen Scharfsinn und besonders Erfindungsgabe. Das ist im ersten Klima unter dem Aequator der Fall; unter dem Wendekreis des Krebses dagegen nicht wegen der Unermesslichkeit der Hitze. Die Aethiopen sind sehr schwarz am Körper und albernen Geistes. Infolge der Trockenheit und Wärme sind ihre Haare dünn und kraus.[293])

Entsprechend schildert uns Albertus die nördlichen Völker. Die Goten und Dazier[294]) aus dem Westen und die Slaven aus dem Osten sind weiss, durch die Kälte so gebildet. Weil ihre Körper nicht porenreich sind und die Gegend kalt, so bleibt in ihrem gedrungenen Körper viel Feuchtigkeit zurück. Dadurch wird ihr Körper stärker, fleischig und phlegmatisch. Sie sind kühn und ängstlich vor dem Fieber, da die Feuchtigkeit es häufiger in ihnen aufkommen lässt, fürchten sich aber infolge Ueberfüllung des Blutes nicht vor Verwundungen. Ihre Haare sind dicht, glatt und nicht kraus. Sie haben einen trägen Geist, sind stumpfsinnig und dumm, das aber ist nicht der Fall bei der Uebung in eifriger Tätigkeit, wenn sie sich Bewegung machen; denn dann werden sie abgehärtet, ausdauernd, gekräftigt und nach der Uebung viel besser. Als bevorzugte Nation bezeichnet Albertus die Mailänder, die immer auf Gesetze, schöne Künste und Wissenschaften bedacht sind, um welche sich das dazische und slavische Volk wenig kümmert; deshalb hat das vierte und fünfte

Klima den grössten Vorzug, weil sie mittlere Stufen zwischen diesen Extremen darstellen. Das zeigt sich auch am langen Leben der Menschen, ihren trefflichen natürlichen und geistigen Fähigkeiten, ihren guten Sitten und ihren löblichen Bestrebungen.[295]) Selbst in den Sitten der Völker äussern sich die Einflüsse des Klimas. Die Sitten der nordischen Völker sind wolfsartig, die Südländer sind leichtfertig, nur die Bewohner der mittleren Klimaten üben Gerechtigkeit, beobachten Treue, halten Frieden und lieben menschliche Gesellschaft. Nach Vitruvius kann sich das selbst auf die Geschichte erstrecken; denn nur deshalb hat das römische Reich länger bestanden als alle andern Reiche; war es doch wie in die Mitte gesetzt zwischen den Südländern, die durch Witz und Scharfsinn auf arglistige und heimliche Weise viel anstiften, und den Nordländern, welche in ihrer Wildheit blindlings angreifen.[296]) Aber auch die zufälligen Eigentümlichkeiten einer Gegend, die durch Meere, Gebirge, Wälder und Sümpfe entstehen, wirken auf den Menschen ein.

Die Bewohner von steinigen, kalten und trocknen Ebenen sind stark, knochig, schlank, ausdauernd im Krieg, abgehärtet, sie haben hervortretende Gelenke, ungezähmte Sitten und lieben den Krieg. Die Eingeborenen von kalten und feuchten Gegenden haben ein schönes Antlitz mit ebenen Linien, verborgene Gelenke, sie sind fleischig, fett, nicht besonders gross, sehr kühn, erschlaffen schnell bei der Arbeit und sind deshalb im Kriege nicht schneidig. Vielfach haben sie eine weisse oder gelbe Hautfarbe. Leute des vierten Klimas haben die richtigen Massverhältnisse. Die Gebirgsbewohner haben häufig knotige und angeschwollene Drüsen, Hälse und Schlünde wegen des pflegmatischen Wassers, das diese Auswüchse erzeugt.

Schon die vier Himmelsgegenden üben ihren Einfluss in jedem Klima aus; deshalb gibt Albertus einige Anweisungen zur zweckmässigen und gesunden Anlage der Häuser.[297]) Die Bewohner einer Gegend, welche gegen Osten frei, aber nach den andern Himmelsrichtungen geschlossen ist, haben das beste Klima, wenn sie nicht zu nördlich oder südlich wohnen; denn die Sonne erhebt sofort bei ihrem Aufgange einen reinen Wind, mässigt die Kälte und verfeinert die Luft. Die Häuser sollen grosse und breite Fenster gegen Osten haben, welche sofort in der Frühe zu öffnen sind. Die Bewohner einer Gegend,

welche gegen Westen frei, gegen die andern Himmelsrichtungen geschlossen ist, haben ungesundes Klima und dürfen die Fenster ihrer Häuser nicht nach Westen anbringen, sondern müssen sie schliessen; denn die untergehende Sonne verlässt sie plötzlich und trägt zur Verfeinerung der Luft nichts bei. Es erhebt sich vielmehr in der Nacht ein starker Wind, weil die untergehende Sonne die unreine Luft und den Nebel gegen den Horizont treibt. Dadurch wird die Luft trüb und der Wind schädlich. Das Wohnen in einer nur gegen Süden freien Gegend ist ungesund wegen der stürmischen, warmfeuchten und verpesteten Winde. Da die Poren der Bewohner wegen der Hitze geöffnet sind, so müssen diese Kleider tragen, dass ihnen der Wind nicht bis ins Mark dringe, und ihre Häuser gegen Süden stark bauen. Leute, die in einer nach Norden offen liegenden Gegend wohnen, haben drüsiges, muskulöses Fleisch, sind abgehärtet und gegen äussere Einflüsse, namentlich gegen Arzneien unempfindlich.[298])

Schluss.

Wenn auch die Kenntnisse des Albertus Magnus in seiner Meteorologie auf den Schultern der Alten und Araber ruhen und keine wesentlichen Fortschritte erkennen lassen, so weiss er doch aus dem unverhältnismässig umfangreichen Material mit seinem tiefdringenden Blick das Wahre vom Falschen zu sondern, nimmt das Dargebotene nicht ohne Kritik hin, sondern bekämpft und verwirft mit scharfem Geiste die irrigen Ansichten selbst der grössten Philosophen und sucht überall seine eigenen geistvollen Beobachtungen wiederzugeben, wie wir es bei der Beschreibung der Schneefigur, der genauen Kennzeichnung des Unterschiedes zwischen Graupeln und Hagelkörnern, der Schilderung des Mondregenbogens und anderen meteorologischen Vorgängen gesehen haben.

In der Erörterung klimatologischer Fragen, in der klaren Erkenntnis des Einflusses der Ortsbeschaffenheit auf das Klima und die lebenden Wesen und des Unterschiedes von solarem und physischem Klima, steht er wohl unerreicht da. Sein liber de natura locorum, der Inbegriff der physikalisch-politischen Geographie des dreizehnten Jahrhunderts, eine Fundgrube merkwürdiger und über-

raschender Wahrnehmungen, hat nicht nur auf die damalige Zeit sondern auch auf die spätere befruchtend eingewirkt. Georg Tanstetter aus Rain in Bayern, daher Collimitius genannt, der berühmte Wiener Humanist († 1535), hat sich namhafte Verdienste durch Herausgabe dieser Schrift erworben und, gerade durch seine Beschäftigung mit Albertus und seine Beobachtung klimatischer Verhältnisse inbezug auf die menschliche Gesundheit veranlasst, der physischen Geographie seine Studien zugewandt.[299]) Selbst der Fürst der modernen Naturwissenschaft, Alexander von Humboldt, hat des öfteren die Schrift des Albertus benützt und die Lehre „dieser herrlichen Figur des Mittelalters" über Klima, Sonneneinfallswinkel und Wärme „ganz überraschend" gefunden.[300])

Anmerkungen.

[1]) Die Zitate unserer Abhandlung entnehmen wir dieser Ausgabe, die nach der wohlberechtigten, scharfen Kritik Stadlers in seinem Aufsatz: Albertus Magnus als selbständiger Naturforscher, Seite 106, nichts für sich hat als eine fast verschwenderische Ausstattung und mit ihren unzähligen Druckfehlern, ihren Verstümmlungen und unrichtigen Zusätzen, ihrer willkürlichen, irreführenden Interpunktion das Verständnis des unklassischen mittelalterlichen Philosophenlateins mit seinen arabischen Einmischungen sehr erschwert.

[2]) Die Schriften des Aristoteles, überhaupt die ganze Kenntnis der griechischen und lateinischen Autoren wurden erst auf weiten Umwegen dem Mittelalter zugeführt. Syrische Nestorianer pflegten die aristotelische Philosophie seit dem fünften Jahrhundert und von ihnen erhielten sie die Araber, als Mohammeds Reich sich über Aegypten, Syrien, Nordafrika und Persien ausbreitete. Die Schöpfungen der Griechen wurden aber zuerst ins Syrische und daraus ins Arabische übertragen. Die arabischen Wissenschaften drangen über die italienischen Städte, Sizilien, Spanien nach Italien und die Provence, wo ein reges geistiges Leben nach allen Richtungen erblühte. Von Toledo, der Hauptpflanzstätte für ganz Europa, stammte eine grosse Anzahl der noch erhaltenen Uebersetzungen ins Lateinische. Den Uebergang vermittelten hauptsächlich jüdische Aerzte, welche, an den Schulen zu Granada, Sevilla und in den berühmten Krankenhäusern Nordafrikas gebildet, auf ihren Wanderungen nach Norden die arabischen Werke mitbrachten und durch ihre Uebersetzungen ins Lateinische die arabische Philosophie dem Abendland schnell und leicht übermittelten, namentlich unter dem Hohenstaufenkaiser Friedrich II., der durch Michael Skotus die Werke des Averroës (siehe hierüber weiter unten!) und der arabischen Autoren ins Lateinische übersetzen, an den Universitäten seines Reiches verbreiten und an seinem Hofe in Sizi-

lien Sarazenen und Juden mit ähnlichen Uebersetzungen beschäftigen liess. Erst später legte man die erhaltenen griechischen Handschriften zugrunde, welche begreiflicherweise von den arabischen Uebersetzungen sehr verschieden waren. (Siehe A. Jourdain: Recherches critiques sur l'âge et l'origine des traductions latines d'Aristote et sur les commentaires grecs ou arabes, employés par les docteurs scholastiques. Paris. 1819. Deutsch von A. Stahr. Halle. 1831. Seite 1 ff. Dieses Werk hat eine Ergänzung erfahren durch L. Leclerc: Histoire de la médecine arabe. Paris. 1876. II. Seite 341—526: La science arabe en Occident ou autrement sa transmission par les traductions de l'arabe en latin; ferner siehe Wiedemann: Ueber die Naturwissenschaften bei den Arabern. Hamburg. 1890. Seite 10 f; Schneid: Aristoteles in der Scholastik. Eichstätt. 1875. Seite 8 f; Ritter: Geschichte der christlichen Philosophie. IV. Teil. Hamburg. 1845. Seite 181 f; von Hertling: Albertus Magnus. Beiträge zu seiner Würdigung. Seite 42 f; Kretschmer: Die physische Erdkunde im christlichen Mittelalter. Wien. 1890. Seite 13 f; E. Rénan: Averroës et Averroisme. Paris. 1866.)

[3]) Siehe Ritter: Geschichte der christlichen Philosophie. Seite 181; Kretschmer: Die physische Erdkunde im christl. Mittelalter. Seite 13.

[4]) Siehe Schmid: Lehrbuch der Meteorologie. Leipzig. 1860. Seite 3; Poggendorff: Geschichte der Physik. Seite 42.

[5]) Die wichtigsten Biographen sind:

a) Vita B. Alberti doctoris magni ex ord. Praedicat. Episcop. Ratisponensis compilatore R. P. Petro de Prussia. Zuerst gedruckt Cöln 1486, neu erschienen im Anhang an Alberts Büchlein: De adhaerendo Deo. Antverpiae. 1621.

b) Legenda venerabilis domini beati Alberti magni ratisponensis ecclesiae quondam episcopi, ordinis fratrum praedicat. collecta per F. Rudolphum de Novimagio. Cöln. 1490.

c) Scriptores ord. Praedicat. recensiti notisque histor. et crit. illustrati. Opus inchoavit J. Quetif, absolvit Echard. Paris. 1719—21.

d) Gerardus de Fracheto (Vitae fratrum ordinis praedicatorum).

e) Chronik des Heinrich von Herford, ed. Potthast Göttingen. 1859. Weiteres über Heinrich von

Herford siehe Lorenz: Deutsche Geschichtsquellen im Mittelalter II. Teil. Seite 64 f.

f) J. Sighart: Albertus Magnus. Sein Leben und seine Wissenschaft. Regensburg. 1857.

g) Ernst Meyer: Geschichte der Botanik. 4. Bd. Königsberg. 1857.

h) v. Hertling: Albertus Magnus. Beiträge zu seiner Würdigung. Cöln. 1880.

i) Trithemius, Chronica Hirsaugiensis.
Nach ihnen wurde Albertus 1193 geboren.

k) Jammy verlegt in seiner der Gesamtausgabe vorgedruckten Biographie die Geburt in das Jahr 1205. Ihm folgt von den neueren:

l) P. M. Giacinto de Ferrari: Vita del beato Alb. Mag. Roma. 1847.

m) Pouchet: Sciences naturelles au moyen âge ou Albert le Grand. Paris. 1853.

Wir berichten über Alberts Leben nach den Arbeiten von Sighart, Meyer und v. Hertling, auf die sich alle späteren Abhandlungen mehr oder minder stützen.

[6]) Alb. Mag.: De natura locorum, tr. III. c. 2.

[7]) Alb. Mag.: Meteorolog. l. III. tr. II, c. 9, Seite 626; c. 12. Seite 629. In der Schrift: De causis proprietatum elementorum tr. II. c. 3. Seite 605 berichtet er, an einem Orte gesehen zu haben, wie Gruben von bedeutender Tiefe gemacht und in denselben Gerätschaften von auffallender Gestalt und Zier gefunden worden seien; diese Stelle kann sich nur auf die Arbeit beim Bau des Domes beziehen.

[8]) v. Hertling: Alb. Mag. Beiträge zu seiner Würdigung. S. 17.

[9]) Sie ist in neuerer Zeit kaum jemals von einem Forscher benützt worden, ohne dass die lebhaftesten Klagen über das sorglose Verfahren des Herausgebers laut geworden wären. Er hat weder die Untersuchung über die Echtheit der sämtlichen unter Alberts Namen vorhandenen handschriftlichen Werke zu Ende geführt noch scheint er bemüht gewesen zu sein durch Vergleichung der Manuskripte einen zuverlässigen Text herzustellen. Zahllose, die Worte bis zur Unkenntlichkeit entstellende Druckfehler tragen dann noch bei das Uebel voll zu machen. (Siehe v. Hertling: Albertus Magnus. Beiträge zu seiner Würdigung. Seite 16.) Sie ist nach Stadler (Albertus Magnus als selbständiger Naturforscher. Seite 106) eine ganz unkritische und willkürliche Arbeit, die den Albertus oft gerade das

Gegenteil von dem sagen lässt, was er gesagt hat, da der Herausgeber ohne Rücksicht auf den Sinn und ohne jedes Sachverständnis nur nach grammatikalischer Richtigkeit trachtet.

[10]) Beachte die Anmerkung 1.

[11]) Das Verzeichnis der echten und unechten, gedruckten und ungedruckten Schriften Alberts siehe Sighart. Seite 289 f. Vergleiche damit die vorzügliche Bibliographie von Melchior Weiss: Primordia novae bibliographiae B. Alberti Magni, Ratisponensis episcopi ordinis praedicatorum editio secunda aucta et emendata. Parisiis. 1905, die uns über alle Drucke, Ausgaben und Handschriften Auskunft gibt.

[12]) Siehe Meyer-Jessen: Alberti Magni de vegetabilibus. Seite XXI; v. Hertling: Alb. Mag. Beiträge zu seiner Würdigung. Seite 42 f; vor allem aber die grundlegenden Untersuchungen von A. Jourdain. Seite 287.

[13]) Albertus Magnus beklagt sich an verschiedenen Stellen über die mangelhaften Uebersetzungen und die verderbten Namen der Philosophen. (Siehe Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. II. c. 4. Seite 617: Philosophus, qui in libris arabicis corrupti nominis est et dicitur Isiminis de civitate quae vocatur Chius, sed secundum veritatem vocatur Methodorus (für Metrodorus) qui de civitate vocata Chius fuit. Ferner Alb. Mag. De coelo et mundo l. I. tr. 4. c. 1. Seite 93: Saraceni nomina philosophorum et civitatum frequenter habent corrupta. Haec igitur triplici diversitate diversificantur Philosophi, ebenda l. II. tr. 4 c. 4. text. et com. 78. Seite 216; ebenda c. 6. text. et com. 90. Seite 221 usw.)

[14]) Siehe v. Hertling: Alb. Mag. Beiträge zu seiner Würdigung. Seite 45 f.

[15]) An abfälligen Urteilen über die wissenschaftlichen Leistungen des Albertus Magnus hat es nicht gefehlt: Brucker: Histor. crit. philos. 1743 III. Seite 792 nennt ihn einen Affen des Aristoteles; Haller: Bibliothecae Botanicae I. Seite 222 und Sprengel: Geschichte der Botanik I. Seite 284 schildern ihn fast mit denselben Worten als einen rohen, unwissenden, leichtgläubigen und abergläubischen Sammler, der die Geduld seiner Leser ermüde; vergleiche: Ernst Meyer: Albertus Magnus. Ein Beitrag zur Geschichte der Botanik im dreizehnten Jahrhundert. Seite 643.

[16]) Siehe Jessen: Botanik der Gegenwart und Vorzeit. Leipzig 1864. Seite 152; Jessen: Der Kosmos in Deutschland. Seite 290 f.

[17]) Siehe Anmerkung 2.

[18]) Um sich einen Begriff zu machen, wie sehr die Kenntnis der physischen und metaphysischen Werke des Aristoteles bei solchen Fällen Albert zustatten kamen; um die Schwerfälligkeit der Scholastik ans Licht treten zu lassen und um sich den trostlosen Zustand der schulgemässen Behandlungsweise wissenschaftlicher Fragen vor Augen zu stellen, verweisen wir auf Jessen: Botanik der Gegenwart und Vorzeit. Seite 146 f. Es handelt sich dort um die Schöpfung der Pflanzen; vergleiche dazu auch Fried. Mann: Ueber die Naturanschauung verschiedener Zeiten, namentlich des griechischen Altertums, des Mittelalters und der Gegenwart. Würzburg. 1880.

[19]) Siehe Alb. Mag. De animalibus XXII: mentitur Origenes.

[20]) Alb. Mag. Com. in libr. II. Sentent: Sciendum quod Augustino in his, quae sunt de fide et moribus, plus quam Philosophis credendum est, si dissentiunt. Sed si de medicina loqueretur, plus ego crederem Galeno et Hippokrati, et si de naturis rerum loquatur, credo Aristoteli plus vel alii experto in rerum naturis.

[21]) Vergleiche: Schneid: Seite 71 f; v. Hertling: Alb. Mag. Beiträge zu seiner Würdigung. Seite 31; Jessen: Alb. Mag. Historia animalium. Seite 99; Jessen: Der Kosmos in Deutschland. Seite 286; Ernst Meyer: Geschichte der Botanik. Seite 29 f.

[22]) Vergleiche Jessen: Der Kosmos in Deutschland. Seite 271, 285.

[23]) In den Büchern des Thomas v. Aquin über die Meteore findet man kein einziges der arabischen, von Albertus angewandten Wörter. Die Eigennamen haben ihren Charakter bewahrt. Alles zeigt auf die Benützung einer griechisch-lateinischen Uebersetzung hin: Jourdain. Seite 43, 181, 295; v. Hertling: Alb. Mag. Beiträge zu seiner Würdigung. Seite 54; Wüstenfeld: Uebersetzung arabischer Werke ins Latein. Seite 67. Vergleiche dazu Ideler: Aristotelis Meteorologicorum libri IV. Bd. II. Seite 538: De nomine graeco μετεώρων ineptire Albertum idcirco admonemus, ut inde eluceret, eum graecae linguae peritia prorsus caruisse adeo ut vero simile sit, eum non nisi arabicis interpretationibus usum esse.

[24]) Alb. Mag.: De natura locorum tr. III. c. 1. Seite 566.

[25]) Alb. Mag.: De natura locorum tr. I. c. 1. Seite 529: Et ideo praecipuos viros in philosophia sicut fuit Aristo-

teles et Plato tractasse videmus de hujus modi: licet libri eorum non integri sed per partes ad nos venerint.

[26]) Alb. Mag.: De natura locorum tr. I. c. 1. Seite 530: Et hunc librum per tres distinctiones dividimus. In prima enim ostendemus omnes diversitates ex orbe procedere in omnem loci differentiam. Et in secunda accidentia locorum diversorum. Et in tertia determinabimus particularia loca fluminum et civitatum et montium: hoc enim modo in hac scientia processerunt Aristoteles et Plato.

[27]) Das Verhältnis der arabischen und griechischen Texte des Aristoteles zu den lateinischen Uebersetzungen und die Benützung dieser seitens der Scholastiker erörtert eingehend das obengenannte Buch von A. Jourdain. Seite 281—329 sind nur Albertus Magnus gewidmet. Ebenso gibt uns im Anschlusse daran über die Benützung der aristotelischen Schriften und die Gestalt der aristotelischen Philosophie bei Albertus Magnus Aufschluss v. Hertling: Alb. Mag. Beiträge zu seiner Würdigung. Seite 42 ff, 52; Jourdain: Seite 293.

[28]) Mit Sokrates wird er als Vertreter der weit jüngeren stoischen Schule aufgeführt. v. Hertling: Alb. Mag. Seite 27. Beachte auch die Anmerkungen 25 und 26. Ueber Alfarabi siehe weiter unten unserer Abhandlung.

[29]) Siehe Alb. Mag.: De sensu et sensato tr. I. c. 5. Seite 9. — De natura et origine animae tr. II. c. 1. Seite 397. — De causis et proprietatibus elementorum l. I. tr. 1. Seite 601. 621. 623. — De coelo et mundo l. II. tr. 1. c. 10: Plato in Divisionibus suis. — De somno et vigilia l. III. tr. 2. c. 1. Seite 178. — De motibus animalium l. I. tr. 1. c. 1. Seite 257; tr. 2. c. 1. Seite 270. c. 5. Seite 276. — De somno et vigilia l. III. tr. 2. c. 8. Seite 187. c. 12. Seite 195. — De natura locorum an verschiedenen Stellen. — Meteor. l. II. tr. 3. c. 6. Seite 570. Weiteres über Plato siehe Berger: Seite 183, 198, 260 f, 313 f; ferner Bach: Seite 7 ff.

[30]) Alb. Mag. De coelo et mundo l. I. tr. 2. c. 5. Seite 55; ebenda l. III. tr. 1 c. 3. Seite 293. Von den uns überlieferten 15 Büchern der Elemente gehören 13 wirklich dem Euklid an, das 14. stammt von Hypsikles, das 15. wird drei verschiedenen Verfassern zugeschrieben. Siehe S. Günther: Abriss der Geschichte der Mathematik. Seite 243 mit Quellenangabe.

[31]) Alb. Mag. De sensu et sensato tr. 3. c. 6. Seite 92 erwähnt: Euclidis autem dixit hoc de solo visu: propter

quod demonstravit in libro de Visu aliquid in pavimento jacens non videri usw. Es scheint ein Abriss der Optik des Euklid zu sein. Einen Kommentar schrieb Theon (2. Jahrhundert). Vergleiche Vogl: Die Physik des Roger Baco. Seite 26. Weiteres über die Optik Euklids siehe J. L. Heiberg: Literargeschichtliche Studien über Euklid. Leipzig. 1882. Seite 90 f. Literaturangabe siehe S. Günther: Abriss der Geschichte der Mathematik. Seite 243. Heller: Geschichte der Physik I. Teil, Seite 106 f. Jourdain: Seite 128 f. Adelardus Bathoniensis, Joannes Ocreatus und Gerard von Cremona übersetzten teilweise die Werke Euklids vom Arabischen ins Lateinische. Siehe Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 19, 23, 53, 59, 62, 79. Wilde: Geschichte der Optik. Seite 13.

[32]) Alb. Mag. De coelo et mundo l. II. tr. 3. c. 1. Seite 168. Die Katoptrik ist ein Produkt späterer Zeit und nicht von Euklid. Da sie bei aller Unvollkommenheit viel Gutes enthält, muss sie aus alten Quellen geschöpft sein, die leider nicht mehr nachgewiesen werden können. (Heiberg: Literargeschichtliche Studien über Euklid. Seite 148 f.)

[33]) Siehe Meyer: Geschichte der Botanik. 4. Bd. Seite 38 und Jessen: Botanik der Gegenwart und Vorzeit. Seite 153.

[34]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 4. c. 26 Seite 695 f, 697: Propter hoc enim foeda dicta inveniuntur in libro illo qui dicitur Quaestiones N. P. Consuevi dicere quod Nicolaus non fecit librum illum, sed Michael Scotus, qui in rei veritate nescivit naturas, nec bene intellexit libros Aristotelis. Auch Roger Baco spricht von ihm in der Präfatio zu seinem opus majus auf nicht viel günstigere Weise. Siehe Jourdain: Seite 143/44.

[35]) Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 2, c. 6. Seite 496. — De somno et vigilia l. III. tr. 1. c. 11. Seite 194. Namentlich in der Schrift De coelo et mundo an zahlreichen Stellen. Almagest (ist wahrscheinlich nicht μεγίστη, wie man früher meinte, sondern ein künstliches Mischwort aus den Buchstaben von μεγάλη σύνταξις magna constructio. Siehe Brockelmann: Geschichte der arabischen Literatur. Seite 203. Anmerkung 2 mit Literaturangabe) besteht aus 13 Büchern, wovon die letzten fünf die Darlegung des ptolemaeischen Weltsystems enthalten. Siehe S. Günther: Abriss der Geschichte der Mathematik. Seite 258 mit Literaturangabe. Ebenda S. 286 die Schilderung der astronomischen Bestandteile der μεγάλη σύνταξις. Al Mamum liess eine arabische

Uebersetzung anfertigen. Eine solche (revidierte) gelangte ins Abendland, wo eine von Boëthius verfertigte lateinische Uebersetzung sich bereits vorfand. Gerard von Cremona übersetzte auf Anordnung Friedrichs I. den arabischen Almagest ins Lateinische und so wurde das Abendland mit Ptolemäus bekannt. Siehe Kretschmer: Seite 15. Wolf: Geschichte der Astronomie. Seite 197. Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 53. Des weiteren über Ptolemäus siehe Berger: Seite 616 f. Jourdain: Seite 128 f.

[36]) Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 3. c. 5. Seite 503. — De somno et vigilia l. III. tr. 2. c. 5. Seite 202 wird ein Kommentator erwähnt: Bugaforus sapiens in commento super centiloquium Ptolemaei.

[37]) Alb. Mag. De natura locorum tr. 1. c. 5. Seite 538. — De coelo et mundo l. II. tr. 3. c. 13. Seite 201. Dasselbe fand neben dem Almagest viel Verwendung, besonders seitdem es verbessert in die sog. alphonsinischen Tafeln übergegangen war, welche Alphons X. von Leon und Kastilien von jüdischen und maurischen Gelehrten ausarbeiten liess. Siehe Kretschmer: Seite 15. Aus dem Arabischen wurde es von Plato Tiburtinus ins Lateinische übersetzt. Siehe Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 40. Folgende Titel ptolemäischer Schriften macht Albertus namhaft:

a) Liber introductionum. (Alb. Mag. de coelo et mundo l. I. tr. 2. c. 7. Seite 61.)
b) Die Ansicht über die Wirkungen der Sterne behandelt Ptolemaeus in duobus voluminibus, quorum unum est de accidentibus magnis universalibus in mundo habens octo distinctiones, aliud autem est de accidentibus parvis particularibus. (Alb. Mag. De coelo et mundo l. II. tr. 3. c. 5. Seite 177.)
c) Disciplina proverbiorum. (Alb. Mag. De somno et vigilia l. III. tr. 1. c. 12. Seite 195.)
d) Liber de divisione locorum habitabilium (Alb. Mag. De natura locorum tr. 1. c. 6. Seite 541.). Das zweite Buch des Almagest lehrt die Einteilung der Erde in Zonen und bestimmt die Zeit des Auf- und Unterganges der Gestirne, somit auch die Tageslänge an verschiedenen Stellen der Erde. (Heller: Geschichte der Physik I. Seite 135.)
e) Liber de Dispositione sphaerae, qui est introductorius Almagesti. (Alb. Mag. De natura locorum tr. 1. c. 7. Seite 543.)

Die Optik des Ptolemäus, das wichtigste und wissenschaftlichste Buch aus dem griechischen Altertum, war lange Zeit nur aus mittelalterlichen Handschriften bekannt und wurde von H. Martin wieder aufgefunden in der nach arabischem Muster bearbeiteten lateinischen Optik des Ammeratus Eugenius Siculus. Siehe S. Günther: Abriss der Geschichte der Mathematik. Seite 269.

Die Ptolemäus zugeschriebene Schrift de speculis stammt von dem vielseitigen Heron von Alexandria und wurde wahrscheinlich 1269 von Wilhelm von Moerbecke übersetzt. Vgl. Seite 26. Weitere Uebersetzungen ptolemäischer Werke siehe Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 50, 53.

[38]) Siehe Windelband: Geschichte der alten Philosophie. Seite 180 f. mit Literaturangabe; ferner Bach: Seite 44 - 60.

[39]) Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 1. c. 4. Seite 481. — tr. 2. c. 6. Seite 488. — De causis et proprietatibus elementorum tr. 2. c. 11. Seite 624. Meteor. l. III. tr. 4. c. 12. Seite 681. c. 13. Seite 682; De coelo et mundo l. II. tr. 1. c. 4. Seite 132. — l. IV. tr. 2 usw.

[40]) Auch Albertus Magnus erwähnt ihn: De natura et origine animae tr. 2. c. 14. Seite 430. Plotinus in quodam libello, quem de differentiis virtutum composuit.

[41]) Siehe Windelband: Geschichte der alten Philosophie. Seite 219 f; Kraus: Lehrbuch der Kirchengeschichte. Seite 78 mit Literaturangabe. Bach: Seite 70—76.

[42]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 4. c. 13. Seite 682. Meteor. l. III. tr. 1. c. 20. Seite 606. — De natura locorum tr. 1. c. 5. Seite 537.

[43]) Siehe Windelband: Geschichte der alten Philosophie. Seite 225. Bach: Seite 60—70.

[44]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 4 c. 13. Seite 682: Adhuc autem istam sententiam Aristotelis, ita ut nos diximus, omnes Philosophi scilicet Alexander et Themistius et Porphyrius sunt interpretati.

[45]) Alb. Mag. De natura et origine animae tr. 2. c. 15. Seite 431. – De intellectu l. I. tr. 1. c. 8. Seite 489.

[46]) Siehe ausführlicher: Jourdain: Seite 42 f. 160 f. Kraus: Lehrbuch der Kirchengeschichte. Seite 129. 224 mit Literaturangabe. Windelband: Geschichte der alten Philosophie. Seite 226 mit Literaturangabe. Bach: Seite 76—80.

[47]) Alb. Mag. De natura locorum c. 5. Seite 537.

[48]) Kraus: Lehrbuch der Kirchengeschichte. Seite 282 mit Literaturangabe. Kretschmer: Seite 22.

[49]) Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 3. c. 4. Seite 501; ebenda c. 6. Seite 504.

[50]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 2. c. 4 Seite 549: unde quod dicit Seneca non habet inde rationem nec ipse bene scivit philosophiam naturalem.

[51]) Seneca: Naturales Quaestiones l. VI. c. 4, 2. c. 5, 2. l. I. prolog l. III. praefatio 5. Siehe die verdienstvollen Abhandlungen von A. Nehring: Die geologischen Anschauungen des Philosophen Seneca. Programm des Gymnasiums Wolfenbüttel. I. Teil 1873. II. Teil 1876.

[52]) Nehring I. Seite 12 f. Windelband: Geschichte der alten Philosophie. Seite 182. Ueber die Leistungen Senekas auch auf medizinischem Gebiete siehe S. Günther: Abriss der Geschichte der Mathematik. Seite 305 mit weiterer Literaturangabe. Joh. Müller: Ueber die Originalität der Naturales Quaestiones, eine Schrift, worin nachgewiesen wird, was auch schon Nehring (II. Teil Seite 21) betont hat, dass vieles unter dem Namen Seneka geht. was von irgend einem Griechen entlehnt, besonders aus Aristoteles direkt oder indirekt durch Senekas Hauptquelle Posidonios, der vielfach mit Aristoteles zusammenstimmt, geflossen ist.

[53]) Siehe Nehring: I. Teil. Seite 25.

[54]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 2: De origine fluminum und tr. 3: De aquis. Seite 545—586.

[55]) Siehe Wolf: Geschichte der Astronomie. Seite 180. Es ist nicht die selbständige Meinung Senecas, sondern die einiger nicht namentlich bezeichneter Autoren, denen er sich anschliesst. (Seneca: Naturales Quaestiones l. VII. c. 19 und 20 Seite 175.) Er weiss von einer ähnlichen des Apollonios von Myndos zu berichten. (Senec. Nat. Quaest. l. VII. c. 17. Seite 174.) Auch Plinius kennt jene Ansicht. Das Verdienst sie zuerst vertreten zu haben gebührt den Pythagoräern; vergleiche Joh. Müller: Die Originalität der Nat. Quaest. Senecas. Seite 18. Siehe auch Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 3. c. 2. Seite 500.

[56]) Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 3. c. 9. Seite 506.

[57]) Vergleiche Heller: Geschichte der Physik I. Seite 88; ferner das verdienstvolle Werk von A. Terquem: La science romaine à l'epoche d'August, étude historique d'après Vitruve. Paris. 1886. Weitere Angaben siehe S. Günther: Abriss der Geschichte der Mathematik. Seite

266 f. 270. 285. 293. 305, wo auf seine Bedeutung in der Mechanik, Theaterakustik, Optik, Astronomie, Geographie und Medizin (als Hygieniker) hingewiesen wird. Siehe auch Mappa mundi. VI. Heft. Seite 113.

[58]) Alb. Mag. De natura locorum tr. 2. c. 3. Seite 504.

[59]) Vitruvius: Architectura l. VIII. c. 1.

[60]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 2. c. 11. Seite 556. Siehe auch Mappa mundi. III. Heft. Seite 29/30.

[61]) Siehe Mappa mundi, VI. Heft. Seite 95 ff.

[62]) Siehe Kretschmer: Seite 23; Kraus: Lehrbuch der Kirchengeschichte. Seite 299. Liber de natura rerum ed. G. Becker, Berlin. 1857; Originum sive Etymologiarum libri XX ed. Arevalo, Rom. 1801. Otto, Lipsiae. 1833. Vergleiche Wattenbach: Geschichtsquellen I, 81; H. Dressel: De Isidoris Originum fontibus. Dissert. Göttingen 1874. Siehe auch Mappa mundi. IV. Heft. Seite 47.

[63]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 1. c. 23. Seite 609 f. und De passionibus aeris sive de vaporum impressionibus. Seite 680. Siehe auch Mappa mundi, V. Heft. Seite 63/73; VI. Heft. Seite 57 und 58, wo von der Bedeutung der isidorischen Erdbeschreibung im Mittelalter die Rede ist.

[64]) Siehe Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 10 ff: Jourdain: Seite 101 ff.

[65]) Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 3. c. 5. Seite 503: Haec autem sententia Constantini Philosophi est, qui dicitur in Graeco commentatus esse super librum Meteororum Aristotelis, ubi loquitur de comete.

[66]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 2. c. 7. Seite 551. c. 10. Seite 556. — De natura locorum tr. 3. c. 1. Seite 566 f. Vergleiche zu Aethicus: Pertz, De cosmographia Ethici libri tres. Berlin. 1853; Wuttke, Cosmographia Aethici Istrici ab Hieronymo . . . redacta. Leipzig. 1854. Siehe S. Günther: Geschichte der Erdkunde. Leipzig und Wien. 1904. Seite 32. Anmerkung 1. Mappa mundi. IV. Heft. Seite 47. V. Heft. Seite 76.

[67]) Wüstenfeld: Geschichte der arabischen Aerzte. Seite 64. Ritter: Geschichte der christlichen Philosophie. IV. Teil. Seite 18 f. Ueber Avicenna siehe Haneberg: Zur Erkenntnislehre von Ibn Sina und Albertus Magnus. München. 1866; Winter: Ueber Avicennas opus egregium de anima. Inaug. Dissert. München. 1903. Avicenne par Le Bon Carra de Vaux. Paris. 1900. Scharistânis: Religionsparteien und Philosophenschulen. Ins Deutsche

übersetzt von Haarbrücker. Halle. 1850. Anhang zum Qânûn. Bach: Seite 100—118.

[68]) Wüstenfeld gibt (auf Seite 71) 105 an, Brockelmann (Geschichte der arabischen Literatur) Seite 453 f. 99.

[69]) Liber canonis totius medicinae. Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 14. Seite 531. — De generatione et corruptione l. I. tr. 3. c. 8. Seite 382.

[70]) Siehe Winter: Ueber Avicennas opus egregium de anima. Seite 5. Lateinische Uebersetzungen siehe Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 73. Gerardus Cremonensis (Jourdain: Seite 128); Seite 96: Armegandus Blasii; Seite 123: Andreas Alpagus Bellunensis. Siehe auch die Bearbeitungen und Uebersetzungen einzelner Teile ins Deutsche: Die Augenheilkunde des Avicenna. Inaug.-Dissert. von Juan Cueva. Berlin. 1899. Inaug.-Dissert. von Uspensky. Berlin. 1900. Inaug.-Dissert. von Elias Michailowsky. Berlin. 1900.

[71]) Siehe Winter: Ueber Avicennas opus egregium de anima. Seite 18. Sie besteht aus fünf Teilen mit folgendem Plan: 1. Teil: Allgemeine Darlegungen über die Seele und ihre Kräfte. 2. Teil: Die vegetative Seele und äussere Sinneswahrnehmung. 3. Teil: Die Gesichtswahrnehmung. 4. Teil: Die innern Sinne der animalischen Seele und deren Affekte. 5. Teil: Die menschliche Seele mit ihrem Hauptvorzug, dem Intellekt. Alb. Mag. De sensu et sensato tr. 2. c. 2. Seite 45. — De motibus animalium l. I. tr. 1. c. 2. Seite 280. (4. Teil). De somno et vigilia l. I. tr. 1. c. 1 Seite 123. De natura et origine animae tr. 2. c. 2. Seite 400.

[72]) Alb. Mag. De coelo et mundo l. I. tr. 1. c. 11. Seite 34, 36. tr. 2. c. 4. Seite 79. Darunter sind die zwei ersten Bücher der Physik des Avicenna zu verstehen. Sufficientia behandelt die grundlegenden Fragen der damaligen Naturwissenschaft, Ursache und Prinzipien, Materie und Form, Bewegung und Ruhe, Qualität und Quantität, Ort und Zeit und dergl. De coelo et mundo behandelt das gleichnamige Buch des Aristoteles und die Entstehung der vier Elemente. (Winter: Seite 14 f.)

[73]) Alb. Mag. De somno et vigilia l. III. tr. 1. c. 6. Seite 185.

[74]) Alb. Mag. De motibus animalium l. I. tr. 2. c. 1. Seite 275.

[75]) Alb. Mag. De coelo et mundo l. I. tr. 2. c. 4. Seite 79. Ueber die weiteren Schriften des Avicenna siehe

Brockelmann: Geschichte der arabischen Literatur I. Seite 452 f.

[76]) Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 2. c. 6. Seite 497: Algazel in physica sua, ubi loquitur de impressionibus in alto, ponens verba Avicennae. — De coelo et mundo l. IV. tr. 2. c. 9. Seite 414: Avicenna et abbreviator ejus Algazel.

[77]) Ritter: Geschichte der christlichen Philosophie. Seite 58 f. Bach: Seite 118 f. Weitere Literaturangabe siehe Vogl: Physik des Roger Baco. Seite 34. Anmerkung 2.

[78]) Alb. Mag. De sensu et sensato tr. 1. c. 5. Seite 8; — Meteor. l. I. tr. 2. c. 6. Seite 497; Meteor. l. I. tr. 3. c. 5. Seite 503 usw. Dominicus Gundisalvi (siehe darüber Jourdain: Seite 116 f.) übersetzte el Gazzalis liber philosophiae; Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 39.

[79]) Ritter: Geschichte der christlichen Philosophie. Seite 116 f; Wüstenfeld: Geschichte der arabischen Aerzte. Seite 104; Bach: Seite 131—163.

[80]) Alb. Mag. De coelo et mundo. l. I. tr. 1. c. 3. Seite 13: Averroës nequaquam bene scivit naturas coelestium et ideo multa abusiva et absurda dicit de coelis, quae etiam falsa esse convincuntur per visum.

[81]) a) Liber VI de naturalibus. (Alb. Mag. De sensu et sensato tr. 1. c. 6. Seite 11.)
b) De somno et vigilia. (Alb. Mag. De somno et vigilia l. I. tr. 1. c. 1. Seite 123.)
c) Libellus de diluviis. (Alb. Mag. De causis et proprietatibus elementorum l. I. tr. 2. c. 13. Seite 629.)
d) Die Kommentare des Averroës zu Aristoteles' prima philosophia. (Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 1. c. 12. Seite 491.)
e) De coelo et mundo. (Alb. Mag. De coelo et mundo l. II. tr. 3. c. 5. Seite 178.)
f) Libri Perigeneseos. (Alb. Mag. De coelo et mundo l. III. tr. 2. c. 8. Seite 280.)
g) De anima. (Alb. Mag. De motibus animalium l. I. tr. 2. c. 2. Seite 271.)
h) De substantia orbis. (Alb. Mag. De coelo et mundo l. I. tr. 1. c. 11. Seite 36. l. I. tr. 2. c. 4. Seite 76. l. II. tr. 1. c. 1. Seite 122.)

Michael Skotus (siehe Jourdain: Seite 130 f.) übersetzte aus dem Arabischen ins Lateinische: Averroës comment. in Aristotelem; besonders werden genannt: de anima, de generatione et corruptione, de substantia orbis et de

sensu et sensato, welche in einigen Handschriften vereinigt vorkommen. Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 99. Weitere Schriften und Uebersetzungen siehe Brockelmann: Geschichte der arabischen Literatur I. Seite 461 f; Jourdain: Seite 94 f. 216.

[82]) Joannes Hispalensis und Gerardus Cremonensis übersetzten verschiedene Schriften aus dem Arabischen ins Lateinische. Siehe Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 25 f, 34 f, 64 f.

[83]) Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 3. c. 10. Seite 516: Quod cum aer nocte spissetur et interdum, hoc est in die attenuetur et clarificetur, probat Messalach experimento vasis vitrei in aquam versi, quod plenum aqua, os habet subtus: et ita ponitur in alio vase, sicut in pelvi quae etiam habet aquam: illud enim de nocte stat plenum et quiescit de die et emittit ampullas, et forte convertitur si ad solem ponatur propter aquae subtiliationem, et est aër facilius spissabilis et rarefactibilis quam aqua: contingit ergo hoc velocius in aere quam in aqua. Ueber das andere Experiment siehe Anmerkung 166. Meteor. l. II. tr. 1. c. 6. Seite 524.

[84]) Alb. Mag. De coelo et mundo l. II, tr. 3. c. 4. Seite 174; c. 5. Seite 179; c. 6. Seite 181; c. 11 Seite 196. De generatione et corruptione l. I. tr. 6. c. 4. Seite 140. Ausgaben: Messahalah de scientia motus orbis mit einem Titelkupfer. Nürnberg. 1504. Siehe Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 64.

[85]) In unserer Ausgabe Alphagranus.

[86]) Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 3. c. 11. Seite 195. Uebersetzungen ins Lateinische sind vorhanden von Hugo Sanctalliensis: Alfraganus de motibus planetarum; Joannes Hispalensis: el Fargani Rudimenta astronomica; Gerardus Cremonensis: dieselbe Schrift, nur mit verändertem Titel. Siehe Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 25, 53, 120; Jourdain: Seite 120.

[87]) Wüstenfeld: Geschichte der arabischen Aerzte. Seite 21.

[88]) Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 1. c. 12. Seite 491. De sensu et sensato tr. 1. c. 5. Seite 9 heisst es, dass mit der Ansicht des Empedokles de visu Euklid und lange nach ihm Jakob Alkindi übereinstimmen, qui multas demonstrationes de visu super hanc opinionem fundaverunt. Es scheint somit, dass Albertus die optische Schrift Scientia de aspectibus gekannt hat, welche Gerhard von Cremona

übersetzt hatte. Siehe Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 62 f. Weiteres über Alkindi siehe Flügel: Alkindi, der Philosoph der Araber. Leipzig. 1857. Brockelmann: Geschichte der arabischen Literatur I. Seite 209 f. Bach: Seite 80 f.

[89]) Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 3. c. 5. Seite 503. c. 11. Seite 508. l. III. tr. 3. c. 10. Seite 651. Beide Werke wurden von Joannes Hispalensis (siehe Jourdain Seite 123 f.) vom Arabischen ins Lateinische übersetzt und in Augsburg 1489 und Venedig 1489 und 1506 gedruckt. Siehe Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 21, 29. Vogl: Seite 34.

[90]) Alb. Mag. De causis et proprietatibus elementorum c. 3. Seite 604.

[91]) Das letztere scheint eine Verstümmlung des Namens zu sein.

[92]) Alb. Mag. De coelo et mundo l. I. tr. 1. c. 11. Seite 36. Gerard von Cremona übersetzte Antolicus de spera mota; das arabische Original Antolycus de sphaera mobili nach der Uebersetzung des Thâbit ben Curra ist in mehreren Exemplaren in Oxford. London, Leyden und Florenz. Siehe Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 60, 65.

[93]) Siehe Wüstenfeld: Geschichte der arabischen Aerzte. Seite 34. Brockelmann: Geschichte der arabischen Literatur I. Seite 217. Jourdain: Seite 126. 353.

[94]) Alb. Mag. De causis et proprietatibus elementorum c. 3. Seite 604. Platon Tiburtinus (siehe Jourdain, Seite 110) übersetzte die Schrift de motu stellarum und Robertus Retenensis (siehe Jourdain Seite 109) die tabulae astronomicae. Siehe Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 39. 44. Albertus Magnus erwähnt (Coelo et mundo l. I. tr. 1. c. 5) den in der Tiergeschichte des Aristoteles ausgesprochenen Gedanken, dass die Stellung des Mondes in der Reihe und Rangordnung der Himmelskörper jener der Erde in der Aufeinanderfolge der sublunarischen Elementarkörper entspreche; wie die Erde das unterste der Elemente, gleichsam der Bodensatz derselben ist, so der Mond der unterste und niedrigste der himmlischen Körper, aber seiner Rangstellung nach noch immer höher als das Feuer, welches die oberste der sublunarischen Sphären ausfüllt. Kraft des von der Sonne empfangenen Lichtes wird er zum Abbild der Sonne (Summa theolog. II. qu. 79) und seine Sphäre bildet die oberste Grenze der irdischen Dunstregion. Sein Licht hat mit jenem der Sonne und des Hesperus oder Lucifer (als solcher wird der in Babylon und Aegypten in der Morgen- und Abenddämmerung diamantartig strahlende

Mercurius bezeichnet) dies gemein, dass die in dasselbe gerückten Körper Schatten werfen. Besonderes Interesse haben für Albertus die Mondflecken, die er wiederholt und aufmerksam beobachtet hat. Er gibt umständliche Beschreibungen der Gestaltung und Begrenzung derselben (De Coelo et mundo l. II. tr. 3. c. 8) und erklärt das Vorhandensein derselben aus der vorerwähnten, dem Erdkörper analogen Rangstellung des Mondes. Die Meinung der Alten, dass die Mondflecken eine Abspiegelung der Gestaltung der Erdoberfläche seien, weist er ab, da der Mond das Sonnenlicht nicht wie ein Spiegel reflektiere, sondern in seine Tiefen einsauge. (Werner: Kosmologie und Naturlehre des scholastischen Mittelalters. Seite 348 f; siehe auch Anmerkung 112.)

[95]) Siehe Vogl: Physik des Roger Baco. Seite 33. Ritter: Geschichte der christlichen Philosophie. Seite 3 f. Wüstenfeld: Geschichte der arabischen Aerzte. Seite 53. Brockelmann: Geschichte der arabischen Literatur I. Seite 210. Jourdain: Seite 198 f. Bach: Seite 87 f. Uebersetzungen Alfarabis Schriften aus dem Arabischen ins Lateinische haben wir von Dominicus Gundisalvi, Gerardus Cremonensis und Hermannus Alemannus (siehe Jourdain: Seite 56 f, 156 f). Vergleiche Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 38, 53, 90.

[96]) Siehe Wüstenfeld: Abhandlung Seite 99. Jourdain: Seite 147 f. In unserer Ausgabe ist der Name verschiedenartig verderbt worden in Alpatiatius, Apatiatius und Alpetragoras. Siehe Alb. Mag. De causis et proprietatibus elementorum l. I. tr. 2. c. 7. S. 613. c. 10. Seite 622. De generatione et corruptione l. II. tr. 1. c. 12. Seite 496.

[97]) Während fast alle mittelalterlichen Gelehrten sich dem ptolemäischen Epizyklensystem anschlossen, suchte Alpetragius dieses System sowie das von Aristoteles überkommene der entgegengesetzten Bewegungen dadurch zu erklären, dass er die Bewegungen der Planeten sowie aller Himmelskörper von Osten nach Westen geschehen liess und die Bahnen der Planeten zwischen die Ekliptik und Aequatorialebene verlegte. Die in den Planetensphären nach unten stetig abnehmende Schnelligkeit der täglichen Umdrehung um die Erde pflanzt sich auch auf die Elemente fort, wonach die Feuersphäre durch den Einfluss der Sonne sich täglich einmal um die Erde bewegt, das Luftelement aber täglich schon zurückbleibt, weil es

die Sonneneinwirkung nur mittelbar empfängt. Noch viel schwächer ist der durch den Mond bewirkte Einfluss auf das Wasserelement. Die Erde bleibt davon vollständig unberührt. (Alb. Mag. De coelo et mundo l. II. tr. 1. c. 5. Seite 158 f. l. II. tr. 3. c. 7. Seite 183. c. 11. Seite 195. Meteor. l. II. tr. 3; c. 2. Seite 565; l. III. tr. 1. c. 21. Seite 607. De causis et proprietatibus elementorum l. I. tr. 2. c. 7. Seite 615; c. 10. Seite 622. Summa theol. II. qu. 53 und 54. Vergleiche dazu Werner: Die Kosmologie des scholastischen Mittelalters. Seite 324.)

[98]) Siehe Wüstenfeld: Geschichte der arabischen Aerzte. Seite 51 f. Brockelmann: Geschichte der arabischen Literatur. I. Seite 225. Uebersetzt von Constantinus Africanus. Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 10 f.

[99]) Alb. Mag. De somno et vigilia. l. I. tr. 1. c. 3. Seite 125; c. 5. Seite 130. De coelo et mundo l. II. tr. 1. c. 4. Seite 129.

[100]) Alb. Mag. De spiritu et respiratione l. I. tr. 1. c. 2. Seite 217. De intellectu. Seite 485. De coelo et mundo l. II. tr. 3. c. 10. Seite 192. Gerard von Cremona übersetzte die beiden genannten Schriften aus dem Arabischen ins Lateinische und verfertigte zwei selbständige Werke über Israeli. Siehe Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 70/71. 79/80. Bach: Seite 173 f.

[101]) Alb. Mag. Meteor. l. IV. tr. 1. c. 4. Seite 712. De coelo et mundo l. I. tr. 2. c. 4. Seite 76; c. 8. Seite 86. De unitate intellectus. Seite 437. Ueber Avicebron siehe Ritter: Geschichte der christlichen Philosophie. Seite 94 f. Bach: Seite 163 mit Literaturangabe.

[102]) Wüstenfeld: Geschichte der arabischen Aerzte. Seite 109. Bach: Seite 173 f.

[103]) Alb. Mag. De natura locorum c. 4. Seite 535. Meteor. l. I. tr. 1 c. 12. Seite 492. De coelo et mundo. l. II. tr. 3. c. 11. Seite 196 (Sphärentheorie). Werke von Moses Maimonides wurden von Armegandus Blasii übersetzt. Wüstenfeld: Abhandlung. Seite 96.

[104]) Thales von Milet nennt das Wasser des Alls Urgrund. Verdichtung und Auflösung bedingen in ihrem beständigen Wechsel das Werden und Vergehen. Dem Anaximander von Milet ist der Anfang (ἀρχή) etwas Vergängliches, qualitativ aber Unbestimmtes. Daraus sondern sich Warm und Kalt, Feucht und Trocken. Die Lebewesen entstehen stufenweise aus dem Feuchten durch Einwirkung der Wärme. Anaximenes von Milet setzt als

Prinzip eine unendliche, beseelte Luft. Dem Heraclit gilt das ätherische Feuer als oberstes substanzielles Prinzip. Im Wandel erblickt er das Wesen der Dinge. Feuer, Luft, Wasser und Erde verwandeln sich in einander. Empedokles nimmt vier Wurzeln aller Dinge an: Erde, Wasser, Luft und Feuer. Alle Prozesse beruhen auf Mischung und Entmischung (Liebe-Hass) dieser materiellen Prinzipien, welche erst nach Empedokles Elemente genannt werden. Hippokrates, der berühmte Arzt, anerkennt die Lehre von den vier Elementen und verbindet damit einerseits die Lehre von den Elementarqualitäten: Warm, Kalt, Feucht und Trocken, andererseits von den für den Leib so wichtigen Flüssigkeiten, des Blutes, Schleimes, der gelben und schwarzen Galle. Aristoteles nimmt einen fünften Elementarstoff an, weist ihn aber in den Himmelsraum, während die vier andern der irdischen Welt angehören. Er fasst diese Elemente in zweifachem Sinne auf, bald als die von den älteren Philosophen unterschiedenen Hauptformen der Materie Feuer, Luft, Wasser, Erde, bald als die vier Prinzipien, Warm, Feucht, Kalt und Trocken, aus deren kombinierter Wirkung auf die Materie jene vier einfachen Körper entstehen, so dass Feuer als warm-trocken, die Luft als warm-feucht, Wasser als kalt-feucht und die Erde als kalt-trocken sich ergibt. (Siehe Fellner: Albertus Magnus als Botaniker. Seite 77 f.)

[105]) Albertus Magnus will mit Avicenna das Feuer vom Licht unterschieden wissen. Wäre es ein durchsichtiger Körper, so könnte es die Körper nicht scheinen machen, wäre es ein luminöser Körper, so würde er das verdecken, was mittels des Lichtes gesehen werden soll; also ist es überhaupt nichts Stoffliches. (Werner: Kosmologie des scholastischen Mittelalters. Seite 322; Alb. Mag. Summa theol. II. qu. 51. Meteor. l. I. tr. 2. c. 6. Seite 497. De coelo et mundo l. IV. tr. 2. c. 6. Seite 309 f. De causis et proprietatibus elementorum c. 11. S. 623 f. Vergleiche dazu Winter: Ueber Avicennas opus egregium de anima. Seite 42 f.)

[106]) Albertus Magnus bleibt sich hierin nicht vollkommen gleich. In der Schrift De coelo et mundo l. II. tr. 2. c. 6. Seite 161 f legt er dem obersten Himmel eine Bewegung (motus diurnus), dem neunten Himmel zwei Bewegungen (motus diurnus und zodiacalis) bei.

[107]) Während der Fixsternhimmel in 24 Stunden seinen Umlauf um die Erde vollendet, bleibt der Saturn täglich

bereits so weit zurück, dass er in 30 Jahren einen ganzen Umlauf weniger hat als der Fixsternhimmel. Jupiter bleibt schon innerhalb 12 Jahre, Mars im Laufe von 3 Jahren, die Sonne im Laufe eines Jahres, die Venus in 12 Monaten, der Merkur in 11 Monaten, der Mond sogar im Laufe eines einzigen Monates um einen ganzen Umlauf zurück. (Werner: Kosmologie des scholastischen Mittelalters. Seite 324. Vergleiche damit Albert. Mag. De causis et proprietatibus elementorum tr. 2. c. 3. Seite 603 f.).

[108]) Alb. Mag. De coelo et mundo l. II. tr. 2. c. 5. Seite 180 f. Siehe auch Anmerkung 97 unserer Abhandlung.

[109]) Aristoteles hält Sonne und Mond für die untersten Planeten. Siehe Alb. Mag. De coelo et mundo l. II. tr. 3. c. 11. Seite 194 f.

[110]) Die einfache Bewegung des obersten Himmels als primum mobile soll das Sein als solches, die zweifache Bewegung des im Range nächsten Mobile die Zusammensetzung des Esse mit dem Stoff bewirken.

[111]) Werner: Kosmologie des Roger Baco. Seite 57.

[112]) Im Mond gibt es keine Wolken, keinen Regen, keine Gewitter und dergl. mehr. (Werner: Kosmologie des scholastischen Mittelalters. Seite 348.)

[113]) Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 1. c. 2. Seite 479. De generatione et corruptione l. II. tr. 1. c. 11. Seite 425 f. De coelo et mundo l. II. tr. 4. c. 4. text et com. 79. Seite 217; l. III. tr. 1. c. 7. Seite 223.

[114]) Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 1. c. 2. Seite 479. De generatione et corruptione l. II. tr. 1. c. 5. Seite 420; c. 8. und 9. Seite 424; c. 12. Seite 426.

[115]) Alb. Mag. Metor. l. I. tr. 1. c. 4. Seite 481. De generatione et corruptione l. I. tr. 6. c. 4. Seite 410.

[116]) Aus Feuer wird Luft, aus Luft Wasser, aus Wasser Erde, aus Erde Feuer. Es ist hier immer nur eine gegensätzliche Qualität zu überwinden. Siehe Alb. Mag. De generat. et corruptione l. II. tr. 2. c. 1. und 2. Seite 428.

[117]) Aus Feuer kann nur schwer Wasser entstehen. Feuer ist warm-trocken und Wasser kalt-feucht; wenn Feuer Wasser werden soll, muss das Warme und Trockne des Feuers vom Kalten und Feuchten des Wassers besiegt werden. (Siehe Alb. Mag. De generatione et corruptione l. II. tr. 2. c. 3. Seite 429.) Beachte auch, wie aus zwei Elementen ein drittes entsteht: Alb. Mag. De generatione et corruptione. l. II. tr. 2. c. 4. Seite 429:

Ex aqua et terra	ignis	corrupto	humido frigido
Ex aqua et igne	aër	corrupto	frigido frigido
Ex aëre et terra	aqua	corrupto	calido sicco
Ex aqua et igne	terra	corrupto	humido calido

[118]) Die Luft hängt mit dem Feuer zusammen, das Wasser mit der Erde und mit der Luft. Der Zusammenhang der Luft mit dem Feuer ist jedoch grösser als der der Luft mit dem Wasser; das Wasser hat mit der Erde einen grösseren Zusammenhang als das Feuer mit der Luft; denn Wasser und Erde sind fester verbunden im dichten Zustand als Feuer und Luft im lockern. (Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 1. c. 2. und 3. Seite 479.)

[119]) Luft dünstet nicht aus. Sie kann sich nicht über ihre Natur hinaus lockern und verfeinern; denn dann wird sie sofort Feuer; auch nicht verdichten, dann ist es kein Dunst. (Alb. Mag. De passionibus aëris. Seite 659. Meteor. l. I. tr. 1. c. 9. Seite 486.

[120]) Siehe Aristoteles: Meteor. l. I. c. 4,2. Seite 14.

[121]) Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 1. c. 2. Seite 479; l. I. tr. 4. c. 1. Seite 509; l. II. tr. 1. c. 1. Seite 519; tr. 2. c. 3. Seite 546 f; tr. 3. c. 15. Seite 578 f; l. III. tr. 1. c. 1. Seite 587; tr. 2. c. 1. Seite 615; tr. 3. c. 1. Seite 639.

[122]) Aristoteles: De generatione et corruptione l. II. c. 10. Meteor. l. I. c. 9,2. Seite 35.

[123]) Die Wärme der Sonne ist doppelt: sie verbrennt und erzeugt. Sie verbrennt, wenn die Sonne in den Sommerzeichen steht. Die Sonnenstrahlen fallen senkrecht auf das darunterliegende Gebiet, werden reflektiert und bewirken auf der Erde eine verbrennende Wärme. Dann dünstet in jenem Gebiet nichts von der Erde aus, alles wird verbrannt, bevor es sich erhebt. In grösserer Breite gegen Norden fallen die Strahlen schief auf, es herrscht mässige Wärme, welche die Ausdünstung begünstigt. Auch die Kälte ist doppelt: steht die Sonne in den Winterzeichen, so verhindert die dadurch entstandene ausserordentliche Kälte die Ausdünstung, indem sie die Poren der Erde und der Oberfläche des Wassers zusammenzieht. Bei mässiger Kälte kann die Sonne noch Dünste erheben. (Alb. Mag. De passionibus aëris. Seite 660 f. Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 1. c. 2. Seite 479. De generatione et corruptione. l. I. tr. 2.

c. 4. Seite 410: Die Sphäre der Sonne, die Quelle der Wärme, bewegt die Feuersphäre, der Mond das Wasser, wodurch Ebbe und Flut je nach der Quantität und Stellung des Mondes bewirkt wird. (Ausführlichere Behandlung des Ebbe- und Flutphänomens finden wir in Alberts Schrift De causis et proprietatibus elementorum tr. 2. c. 4. Seite 606 f.) Die Sphären der fünf Planeten bewegen die Luft; daher sind die Bewegungen der Luft sehr verschieden. Die Fixsterne bewegen die Erde. Ueber die Wirkungen (Wärme, Kälte) der Sterne siehe De generatione et corruptione l. II. tr. 3. c. 5. Seite 450, wo darauf hingewiesen wird, dass alle Planeten, auch der Mond, ihr Licht von der Sonne empfangen. Vergleiche auch De coelo et mundo. l. II. tr. 3. c. 3. Seite 171 f.

[124]) Aristoteles sucht die Sonnenwärme zu erklären, indem er lehrt, die rasche Bewegung der Sonnensphäre wirke lösend auf den unterhalb gelegenen Stoff der Elemente und bringe dadurch die in demselben potentiell enthaltene Wärme zu wirksamer Entfaltung. Wie aber diese Kraft der Wärmeerzeugung auf die Erde herabkomme, findet sich nicht erklärt. Siehe Aristoteles: Meteorol. I. c. $4_{,2}$. Seite 14; c. $9_{,2}$. Seite 35; l. II. c. $2_{,5}$. Seite 67; c. $5_{,1}$. Seite 94.

[125]) Beachte die Stelle Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 1. c. 11. Seite 489: et plumbum inhastali ab arcu projectum confricatum ad aërem liquescit. Ferner l. I. tr. 1. c. 2 und 4. Seite 479; c. 7. Seite 485; c. 10. Seite 488. Vergleiche mit den Ausführungen des Albertus: Die Anschauungen des Thomas von Aquin über die Grundsätze der mechanischen Physik von S. Günther. Kosmos. Zeitschrift. I. Band. Leipzig 1877. Seite 234 f.

[126]) Averroës leugnet die Entstehung der Wärme durch das Licht und behauptet, dass die Bewegung des Himmels die Wärme in einem mit ihm unmittelbar verbundenen Körper erzeugt und dieser in dem folgenden usw. bis zur Erde. Der Himmelskreis ist dichter an der Stelle, wo die Sonne ist, und bewirkt so eine stärkere Bewegung in den unteren Gebieten. Dagegen führt Albertus Magnus ins Feld, dass bei der Richtigkeit der Behauptung des Averroës die Wärme nicht grösser wird, wenn die Sonne senkrecht über dem unteren Gebiet steht, als wenn die Strahlen schief auffallen. Da ferner im Winter die Sonne uns näher ist als im Sommer, müsste der Winter wärmer sein als der Sommer. Die mittlere Luftregion (siehe unter

Atmosphäre) müsste, weil der Sonne näher als die untere, ebenfalls wärmer sein. Im Schatten und Licht, weil der Sonne gleich nahe, wäre die Wärme gleich. Das ist aber nicht der Fall. Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 1. c. 12. Seite 491.

[127]) Vergleiche Alb. Mag. De generatione et corruptione l. I. tr. 6. c. 4. Seite 410; l. II. tr. 3. c. 5. Seite 450.

[128]) Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 1. c. 12. Seite 491 f. Meteor. l. I. tr. 1. c. 10. Seite 488. De coelo et mundo l. II. tr. 3. c. 3. Seite 173.

[129]) Als Beweis für die Schwere der Luft führt er an, dass ein mit Luft gefüllter Schlauch mehr wiegt als ein luftleerer. Alb. Mag. De coelo et mundo l. IV. tr. 2. c. 5. Seite 308. Ferner: Wenn man das Wasser entfernen würde, dann würde die Luft zum Orte des Wassers herabsteigen, nicht infolge der Notwendigkeit eines Vacuums, sondern infolge der Schwere; ähnlich würde die Luft zum Orte der Erde herabsteigen. Wenn aber das über der Luft befindliche Feuerelement sich erheben würde, würde sich die Luft, nur mit Gewalt ausgestossen, nach oben bewegen. Aehnlich würde das Wasser zum Orte der Erde herabsteigen, wenn man die Erde entfernen würde, nicht aber zum Ort der Luft oder des Feuers aufsteigen, wenn diese entfernt gedacht würden. Alb. Mag. De coelo et mundo l. IV. tr. 2. c. 8. Seite 313. Ueber Schwere und Leichtigkeit der Luft siehe De generatione et corruptione l. II. tr. 1. c. 11. Seite 425 f. De coelo et mundo. l. II. tr. 4. c. 4. text et com. 79. Seite 217; l. III. tr. 1. c. 7. Seite 253.

[130]) Seneca: Naturales Quaestiones l. III. c. 10. Seite 71.

[131]) Vergleiche dazu Anmerkung 116 und 117 unserer Abhandlung. Meteor. l. II. tr. 1. c. 1. Seite 519; c. 2. 4. 7. Seite 520.

[132]) Siehe des weiteren Ideler: Meteorolog. veterum Graecorum et Romanorum. Seite 18 f.

[133]) Seneca: Nat. Quaest. l. II. c. 14. Seite 40.

[134]) Alb. Mag. De causis et proprietatibus elementorum l. I. tr. 1. c. 1. Seite 586; c. 10. Seite 622; siehe auch Anmerkung 129 unserer Abhandlung.

[135]) Siehe des weiteren Ideler: Meteorolog. veterum Graecorum et Romanorum. Seite 24 f.

[136]) Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 1. c. 9. Seite 486 f. bekämpft die gegenteilige Ansicht des Seneka.

[137]) Auch Wasser wird auf diese Weise verpestet. Vergleiche Meteor. l. II. tr. 3. c. 16, 17, 18, wo von den schädlichen und heilbringenden Wirkungen vieler Quellen

die Rede ist. Vergleiche auch Seneca, (Nat. Quaest. l. III. c. 20. 25. Seite 79 f.) dem Albertus Magnus die einschlägigen Stellen entnimmt.

[138]) Weiteres darüber siehe unter Klimatologie unserer Abhandlung. Vergleiche Alb. Mag. De causis et proprietatibus elementorum tr. 2. c. 1. Seite 642. De natura locorum tr. 1. c. 13. Seite 555 f. Näheren Aufschluss über die Konjunktion der Sterne gibt uns S. Günther in seiner Schrift: Der Einfluss der Himmelskörper auf Witterungsverhältnisse. II. Auflage. Nürnberg. 1884.

[139]) Spuren des Nordlichtes bei den Alten siehe Ideler: Meteorolog. veterum Graecorum et Romanorum. Seite 49. Ohne Zweifel bezieht sich die aus Seneca (Naturales Quaestiones l. I. c. 14,2. Seite 24 und l. I. c. 15,6. Seite 26) entnommene Stelle auf das Nordlicht. Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 4. c. 9. Seite 515. Chasmata vero sunt, cum aliquando spatium coeli discedit et flammam velut dehiscens in abdito ostendat: et est hoc quando multus inflammatus vapor subtilis rarus est in nube aquosa tenui valde: tunc enim non multum exagitatur a nube aquosa, sed sine sono videtur aliqua pars mundi ignem vomitare: et in secundo modo aliquando quando longe est flama vaporis ita quod non videtur, sed lumen ejus resultat tantum, tunc videtur incendium alicujus civitatis: unde sub Tiberio Caesare cohortes in auxilium Hostiensis coloniae exiverunt tanquam conflagrantis, cum coeli ardor fuisset per magnam partem noctis. (Vergleiche über das Nordlicht bei den Alten, namentlich bei Aristoteles, Seneca, Plinius, auch Poggendorf: Geschichte der Physik. Seite 43 f.)

[140]) Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 1. c. 7. Seite 485; c. 8 Seite 486.

[141]) Diese Einteilung der Dunsthülle und die allgemeine Sonderung der atmosphärischen Erscheinungen siehe auch bei Aristoteles: Meteor. l. I. c. 3. Seite 7 f. Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 1. c. 6; c. 7, 8, 9. Beachte auch Alberts Angabe über den Unterschied der Berge: Es gibt einfache, hohe und sehr hohe Berge. Einfache Berge ragen bloss über die gewöhnliche Erdoberfläche und nicht über den ersten Luftmantel hinaus, wo die Strahlen der Sonne wirksam sind. Hohe Berge ragen bis zum kalten Luftraum; deshalb befinden sich hier ewige Schneemassen: nives perpetuae. (Die Bezeichnung „ewiger Schnee" finden wir auch schon bei Seneca: Naturales Quaestiones. l. IV. c. 11. Seite 112: montes isti quos suscipimus et vertices aeterna nive usw.)

Die höchsten Berge erstrecken sich über den zweiten Luftraum hinaus bis zum dritten, in dem die Feuchtigkeit der Luft ausgetrocknet ist. Auf der Höhe dieser Berge entsteht weder Tau noch Reif aus zwei Ursachen: 1) weil die Wärme auf den Gipfeln jener Berge heftig ist. Bevor deshalb Dunst dahin aufsteigen kann, wird er in Wasser verwandelt; 2) weil nicht weit über jenen Berggipfeln die Luft entflammt und heiss wird, und wenn auch etwas von den Dünsten das kalte Gebiet der Luft überschreiten und zu den Gipfeln gelangen könnte, so würde es da in Luft aufgelöst werden. Beim Besteigen dieser Berge führen die Naturforscher wassergetränkte Schwämme mit sich, um sich damit Kühlung und dickere Luft zu verschaffen. Die reine, eingeatmete Luft wirkt tödlich, weil sie sofort im Körper warm wird und das Herz entzündet. Die dickere Luft kühlt ab, nährt und erhält das Leben. Aus der Höhe herabfallende Lebewesen gehen durch den Gegensatz des unteren Luftgebietes zum oberen zugrunde, bevor sie zur Erde kommen. (Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 12. Seite 529. De causis et proprietatibus elementorum. l. I. tr. 1. c. 2. Seite 588.)

[142]) Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 1. c. 6. 8. 9. Seite 483 f. Vergleiche Aristoteles: Meteor. l. I. c. 3_{10}. Seite 9 f.

[143]) Ideler: Aristot. Meteor. l. I. Seite 353. Vergleiche die Anmerkung 141 unserer Abhandlung; ferner Alb. Mag. Meteor. l. I. tr. 1. c. 9. Seite 488: vapores non longius tribus milliaribus vel paulo minus a terra elevantur.

[144]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 8. Seite 425; c. 12. Seite 529. Weiteres über die Winde Meteor. l. III. tr. 1.

[145]) Weiteres darüber unter Blitz und Donner.

[146]) Aus gelindem Regen entstehen unter Einwirkung der Kraft der Sterne Lebewesen. Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 21. Seite 536.

[147]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 1. c. 2. Seite 588.

[148]) „ „ „ l. II. tr. 1. c. 22. Seite 537.

[149]) Der Begriff des Klimas, welcher nicht der moderne Begriff ist, wird weiter unten erklärt.

[150]) Vergleiche Aristoteles: Meteor. l. c. 12_{19}. Seite 43 f: Ueber sommerliche Regengüsse der heissen Länder.

[151]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 1. c. 11. Seite 597.

[152]) „ „ „ l. II. tr. 1. c. 22 und 23. Seite 537; c. 29. Seite 541. Vergleiche Meteor. l. III. tr. 3;

c. 15. Seite 654; ebenso Aristoteles: Meteor. l. I. c. 12,15. Seite 43.

[153]) Aristoteles: Meteor. l. I. c. 12. Seite 43.

[154]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 30. Seite 542.

[155]) Dadurch unterscheidet er sich von der Materie des Regens, welche eine kalte Wolke ist, ebenso vom Tau, der gemässigter und feiner Dunst ist. Er ist verschieden vom Stoff des Hagels, aus dem die Wärme zu gleicher Zeit entweicht.

[156]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 16. Seite 532.

[157]) „ „ „ l. II. tr. 1. c. 1. Seite 529. Siehe Anmerkung 141.

[158]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 18. Seite 534.

[159]) „ „ „ l. II. tr. 1. c. 10. Seite 527.

[160]) Hellmann: Schneekrystalle. Seite 48.

[161]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 10. Seite 528.

[162]) „ „ „ l. II. tr. c. 19. Seite 534.

[163]) Aristoteles Meteor. l. I. c. 11. Seite 39 f.

[164]) Siehe die Stellen bei Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 4: über den Nebel; c. 5.: stoffliche und bewirkende Ursache des Taus; c. 6.: Unterschied zwischen Tau und Nebel.

[165]) Aristoteles Meteor. l. I. c. 11,2. Seite 39.

[166]) Zur weiteren Erklärung der feineren Bestandteile beruft sich Albertus Magnus auf ein Experiment des Messalach. Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 6. Seite 523 f: Et dicit Messalach, quod si testa ovi repleatur rore et claudatur optime foramen, quod in calore forti solis ascendat a terra juxta hastam positum: ideo quia humor roris subtilis est magis et ideo paucus usw.

[167]) Aristoteles Meteor. l. I. c. 10. Seite 24.

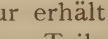
[168]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 11. Seite 528.

[169]) Warum kein Tau auf hohen Bergen entsteht, siehe Anmerkung 141 unserer Abhandlung. Diese Bemerkung des Aristoteles: Meteor. l. I. c. 10,4. Seite 37 hat man unbeachtet gelassen, bis man endlich die Taubildung in der Wärmestrahlung gegen den wolkenfreien Himmel fand und damit einsah, dass Heiterkeit des Himmels und Ruhe der Luft zwei unumgängliche Bedingungen zum Auftreten dieser Erscheinungen sind. Poggendorf: Geschichte der Physik. Seite 42.

[170]) Aristoteles: Meteor. l. I. c. 10, 6, 7, 8. Seite 38.

[171]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 12. Seite 529.

[172]) Wie wir schon oben erwähnt, erregt im allgemeinen der Südwind trübe Wolken, häuft sie an, wenn sie

am Himmel zerstreut sind, und verdichtet ihre Teile. Beim Nordwind ist das Gegenteil der Fall, er zerstreut die Wolken und trennt ihre Teile. Die nächste Ursache sieht Albertus darin, dass der Südwind bei seinem Wehen eine Krümmung hat (meridies habet curvitatem in flatu) d. h., dass die Enden des Dunstes, welcher den Wind verursacht und ein langes, breites und dichtes Gebilde ist, gekrümmt, d. h. nach der Mitte eingebogen und ununterbrochen gerollt sind, so dass der Wind diese Figur erhält  . Wenn der Südwind weht, so wickelt er Teile der Wolke, welche er vorgefunden und durch seine Wärme in der Luft erzeugt hat, in der Richtung, in der er weht, in sich ein und dadurch werden bei seinem Wehen die Wolken angehäuft, Teile derselben zusammengesetzt und verdichtet und fallen schliesslich als Regen herab. Der Nordwind weht wie ein Gebilde, dessen Enden fortlaufend in gerader Richtung von der Mitte getrennt sind. Albertus stellt ihn in dieser Figur dar . Deshalb zerreisst und teilt der Nordwind die Wolken, durch seine Kälte zieht er die Erde zusammen, so dass kein Dunst aufsteigen kann, und bringt deshalb heiteres Wetter. Für diese Krümmung der Enden gibt Albertus drei Gründe an:

1) Der eine Grund rührt vom südlichen Viertel her, wo eine beständige Erhebung feuchten Dunststoffes stattfindet. Ein Teil des feuchten Dunstes dringt in den Dunst ein, verdichtet sich und deshalb sind die Enden in sich zusammengezogen. Dadurch, dass er sich verdichtet, kühlt er ihn etwas ab und verwandelt ihn in Wasser.

2) Die zweite Ursache ist der Kampf der beiden Dünste, von denen keiner den andern in sich einschliesst, sondern sie finden sich in der Luft, und wenn das Trockene über das Feuchte die Oberhand gewinnt, so biegt und krümmt sich letzteres.

3) Die dritte Ursache ist hauptsächlich die, dass der Südwind bei seinem Wehen von einer warmen Gegend in eine kalte kommt. Je mehr er sich auf seinem Wege dem Norden nähert, desto stärker wird er. Da an den äussersten Enden weniger erhebende Wärme herrscht als in der Mitte, so wird er aussen verdichtet, krümmt sich nach Innen und rollt sich. Der Nordwind dagegen hat die Eigenschaft eines geraden Windes.

Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 1. c. 26. Seite 613.

[173]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 13. Seite 530.

[174]) „ „ „ „ „ „ „ c. 14. „ 531.

[175]) In secundo libro canonis, ubi loquitur de simplicibus medicinis. Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 14. Seite 531.

[176]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 8. Seite 526; c. 10. Seite 527: figura pruinae est sicut radici quidam ad unum centrum reducti vel unam lineam ex utraque parte circumstantes, quae figura est vaporis cujus partibus multae interponentur partes aëris usw.

[177]) Siehe über den Tau.

[178]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 8. Seite 525.

[179]) „ „ „ „ „ „ „ c. 9. „ 526.

[180]) „ „ „ „ „ „ „ c. 12. „ 529.

[181]) Siehe Anmerkung 141 unserer Abhandlung.

[182]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 26. Seite 540.

[183]) „ „ „ „ „ „ „ c. 27. „ 540.

[184]) Aristoteles: Meteor. l. I. c. 11,8. Seite 40.

[185]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 24. Seite 538.

[186]) „ „ „ „ „ „ „ c. 25. „ 538.

[187]) Aristoteles: Meteor. l. I. c. 12,8. Seite 42.

[188]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 28. Seite 541. — De passionibus aëris. Seite 664 f.

[189]) Aristoteles Meteor. l. I. c. 10. Seite 36: weil er in Griechenland nur wenig Gelegenheit hatte, dieses Phänomen näher kennen zu lernen. Vergleiche Neumann-Partsch: Physikalische Geographie von Griechenland. Seite 36. Anmerkung 2.

[190]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 4. Seite 522: Attendendum est ergo, quod Aristoteles breviter tangens de natura nebulae dicit, quod aliquando in vapore rorido nebula videtur, quia nebula est reliquiae nubium resolutarum: et propter hoc nebula signat serenitatem: et hoc est totum quod ipse dicit de natura nebulae.

[191]) Alb. Mag. Meteor. l. II. tr. 1. c. 4. Seite 522.

[192]) „ „ „ „ „ „ „ c. 6. „ 524.

[193]) „ „ „ „ III. „ „ c. 6. „ 587.

[194]) Aristoteles. Meteor. l. II. c. 4. Seite 87.

[195]) Es muss auch dem feinsten, trocknen Erdendunst zu seinem Zusammenhalt etwas Feuchtes beigemischt sein, wie umgekehrt die feuchten Dünste ohne Beimischung trockner Erdendünste keine bestimmte Gestalt und Begrenzung annehmen können.

[196]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 1. c. 3. 5. Seite 589 f.

[197]) Seneca: Naturales Quaestiones l. V. c. 1. Seite 115.

[198]) „ „ „ „ „ c. 7. „ 119.

[199]) Seneca: Naturales Quaestiones l. V. c. 8. S. 119. Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 1. c. 6. Seite 591.

[200]) Seneca: Naturales Quaestiones l. V. c. 9. Seite 119; c. 1. Seite 116. Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 1. c. 6. Seite 591.

[201]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 1. c. 6. Seite 591.

[202]) „ „ „ „ „ „ „ c. 7. „ 592.

[203]) „ „ „ „ „ „ „ c. 8. „ 594.

[204]) „ „ „ „ „ „ „ c. 15. „ 600.

[205]) Aristoteles Meteor. l. II. c. 5. Seite 95.

[206]) Es ist beachtenswert, dass Albertus Magnus sich im ganzen mit tellurischen Gründen begnügt und nur ausnahmsweise auch die Sterne beizieht.

[207]) Günther: Abriss der Geschichte der Mathematik. Seite 281. Anmerkung 4.

[208]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 1. c. 17. Seite 601 f.

[209]) Aristoteles: Meteor. l. I. c. 3_{17}. Seite 12: Winde gehen nicht über die höchsten Gipfel der Berge hinaus.

[210]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 1. c. 16. Seite 601.

[211]) „ „ „ „ „ „ „ c. 2. „ 588; c. 26. Seite 613.

[212]) Aristoteles: Meteor. l. II. c. 4_{19}. Seite 91 f.

[213]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 1. c. 11. Seite 597: et ideo falsum videtur quod dicit Aristoteles et quod ante traditum est ex sententia sua: propter quod etiam dixit aliquis hunc librum male fuisse translatum quantum ad capitulum istud.

[214]) Der Jupiter bewegt den Nordwind, die Sonne den Ostwind, der Mond den Westwind und der Mars den Südwind. Da die Sterne sich kreisförmig bewegen, muss der Dunst mindestens gekrümmt durch den Horizont sich bewegen. Ganz ebenso ist es, wenn mehrere zusammen Wind bewirken oder die Zeichen des Tierkreises wie die drei Zeichen, welche warme und trockene Qualitäten haben: sie heissen Orientalia, weil sie vornehmlich die Ostwinde erregen. Die Meridionalia mit kalten und trocknen Eigenschaften erregen den Südwind, die Occidentalia mit feuchten und warmen Eigenschaften bewegen die Westwinde und die Aquilonaria mit kalten und feuchten Eigenschaften bewegen die Nordwinde. Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 1. c. 12. Seite 209.

[215]) Der Ort, wo der Wind entsteht, hat Wärme unter sich im Umkreis, die von allen Seiten die Kälte von sich treibt, und Hitze über sich, welche die Kälte treibt. Der

warme Dunst wird vom kalten bewegt. Er muss am Ort der Kälte im Kreis getrieben werden.

[216]) Der durch aufsteigende Wärme nach oben getriebene Dunst wird von der verdichtenden Kälte getroffen und herabgedrückt, verstärkt, strebt er wiederum nach oben, wo ihn die stärkere Kälte noch heftiger zurückstösst, wodurch er in schräger Richtung nach unten zur Erde ausweicht und die Luft antreibt.

[217]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 1. c. 13 und 14. Seite 599f.

[218]) Aristoteles: Meteor. l. II, c. 5,5.

[219]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 1. c. 18. Seite 603.

[220]) Die in unserer Ausgabe Seite 605 gezeichnete Windrose ist falsch, weil die Buchstaben verkehrt abgedruckt sind. Die auf Seite 610 mit „Usualis" überschriebene Windrose enthält die von der „gebräuchlichen Description" abweichenden Umstellungen, also ist die im Text eingezeichnete nicht die „Usualis". Beachte auch die in c. 22. Seite 608 vorkommenden Druckfehler: kiekian statt kaikian (καικίαν), hyps statt lips (λίψ), Trachias statt Thrascias. Vergleiche Seneca: Naturales Questiones l. V. c. 16. Seite 125.

Die ersten Spuren einer Windrose finden wir bei Hippokrates. Derselben liegt ein Horizontkreis unserer Oekumene zugrunde. Neben den vier Hauptpunkten der Himmelsgegenden war derselbe durch die vier Punkte der grösseren Morgen- und Abendweite der Sonne geteilt. Nach diesen Punkten unterscheidet man die für die Oekumene allgemeinen Winde, die wenigstens von einigen nur in Nord- und Südwinde eingeteilt wurden. Aristoteles gibt eine Erweiterung dieser jonischen Windrose, behält aber die ursprüngliche Einteilung zunächst bei. Die Mittagslinie bestimmt den Nord- und Südpunkt. Die Punkte des Auf- und Untergangs der Sonne an den Tagen der Sonnenwenden und der Tag- und Nachtgleichen zeigen die Himmelsgegenden Ostwest, Ostnordost, West, Nordwest, Ostsüdost und Westsüdwest. Während sich bei Hippokrates nur die Namen des Nord- und Südwindes finden und bei seinen Zeitgenossen hie und da zerstreute einzelne Namen dieser allgemeinen Winde nachweisbar sind, weiss Aristoteles für jeden der acht Ausgangspunkte einen fest benannten Wind anzugeben. Nachdem er besonders darauf hingewiesen hat, dass die einander entgegengesetzten Winde von den Endpunkten der Durchmesser des Horizontkreises herkommen müssen, setzt er dem Nordwind (Aparktias,

Boreas) den Südwind entgegen (Notos), dem Ostwind (Apeliotes) den Westwind (Zephyros), dem Ostnordost (Καικίας) den Westsüdwest (Libs), dem Ostsüdostwind (Euros) den Westnordwestwind (Argestes, Olympias, Skiron). Zur Erweiterung dieser ursprünglichen Achtteilung zu einer Zwölfteilung führt die Möglichkeit zu beiden Seiten des Nordwindes einen Nordostnord (Meses) und einen Nordwestnordwind (Thrascias) einzuschieben. Die Gegensätze zu diesen Winden, die auf Südostsüd- und Südwestsüdwinde weisen würden, fehlen aber, nur von einem wenig bekannten Südostsüdwind, den die Bewohner jener Himmelsrichtung Phoinikias nennen, weiss Aristoteles zu sagen. Die Frage, in welcher Entfernung man diese Teilungspunkte des Horizontkreises von einander gedacht, lässt sich für Aristoteles ebensowenig bestimmen, wie für die jonische Horizontteilung. Wahrscheinlich hat Aristoteles wie die Jonier durch seine angenommenen Ausgangspunkte der Winde die Quadranten des Horizontes in drei gleiche Teile geteilt, demnach die grösste Morgen- und Abendweite für Griechenland (30°) richtig taxiert und ebensogut gewusst, dass der arktische Kreis seines Wohnortes (etwa 37° Polhöhe) um mehr als $^1/_3$ des Viertelkreises vom Pol entfernt sei. Aristoteles kommt auch auf die Zweiteilung der Winde zurück, indem er im allgemeinen die kälteren Westwinde zu den nördlichen, die wärmeren Ostwinde zu den südlichen Winden rechnet. Diesen der Hauptsache nach angenommenen Temperaturunterschied der westlichen und östlichen Winde leitet er im allgemeinen von dem Umstande her, dass die östlichen Winde die Sonne in ihrem täglichen Lauf begleiten, während die westlichen, in entgegengesetzter Richtung wehend, die für sie höchste Stellung der Sonne nur passieren. (Vergleiche: Berger: Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen. Seite 3 und 283 f. Weitere Angaben siehe G. Kaibel: Antike Windrosen. Hermes. Bd. XX. 1885. Seite 579, insbesondere Seite 605. Müllenhoff: Deutsche Altertumskunde I. Seite 257.

[221]) Alb. Mag. De passionibus aëris. Seite 670.

[222]) Siehe Anmerkung 214.

[223]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 1. c. 21. Seite 605.

[224]) Genauen Aufschluss über die Etesien gibt uns Neumann-Partsch: Physikalische Geographie von Griechenland. Breslau. 1885. Seite 95 f.

[225]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 1. c. 23. Seite 610.

[226]) „ „ „ l. III. tr. 2. c. 13. Seite 630, vergleiche auch Seneca: Naturales Quaestiones l. VI. c.

18,3. Seite 148: c. 24, 1—3. Seite 153. Weiteres über die Winde siehe unter Niederschläge.

[227]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 3. c. 4. Seite 642.

[228]) Aristoteles autem quem sequor in hoc opere non retulit alias antiquorum opiniones et has ipsas tetigit sine explanatione et ratione . . . Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 3. c. 2. Seite 641. Vergleiche auch Aristoteles. Meteor. l. II. c. 9. Seite 123.

[229]) Seneca: Naturales Quaestiones. l. II. c. 17. Seite 41: Anaximenes; c. 18. Seite 41: Anaximander; fast wörtlich entnommen; c. 56. Seite 60: Heraclit; c. 30. Seite 47: Asclepiodotus; c. 18. Seite 41: Diogenes Apolloniates; c. 55. Seite 60: Clidemus usw.

[230]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 3. c. 5. Seite 644.
[231]) „ „ „ „ „ „ „ c. 7. „ 647.
[232]) „ „ „ „ „ „ „ c. 8. „ 648.
[233]) „ „ „ „ „ „ „ c. 9. „ 649.

Haec enim omnia supponendo relinquit Aristoteles vel forte non venit ad nos tota doctrina ejus de coruscatione et tonitruo.

[234]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 3. c. 23. Seite 665. Albertus folgt hier vollständig dem Seneca: Naturales Quaestiones l. II. c. 40. Seite 53 f.

[235]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 3. c. 18. Seite 658. De passionibus aëris. Seite 674.

[236]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 3. c. 18. Seite 658 f.
[237]) „ „ De passionibus aëris. Seite 674.
[238]) „ „ Meteor. l. III. tr. 3. c. 21. Seite 663.
[239]) „ „ De passionibus aëris. Seite 676.
[240]) „ „ Metor. l. III. tr. 3. c. 19. Seite 659 f. De passionibus aëris. Seite 675 f. Vergleiche: Seneca Naturales Quaestiones l. II. c. 31. Seite 48; c. 53. Seite 59.

[241]) Aristoteles. Meteor. l. III. c. 1. Seite 5.
[242]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 3. c. 16. Seite 655 f.
[243]) „ „ De sensu et sensato tr. 1. c. 5.

[244]) Fellner: Albertus Magnus als Botaniker. Seite 53 f. Werner: Kosmologie des scholastischen Mittelalters. Seite 390.

[245]) Alb. Magn. Meteor. l. III. tr. 4. c. 2. Seite 667. De passionibus aëris. Seite 681 f.

[246]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 1. c. 25. Seite 612. De passionibus aëris. Seite 682. De sensu et sensato tr. 2. c. 1. Seite 38 f.

[247]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 1. c. 25. Seite 612 f. De passionibus aëris. Seite 682.

[248]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 4. c. 3. Seite 668. Aristoteles. Metor. l. III. c. 3. Seite 11 f.

[249]) Aristoteles. Meteor. l. III. c. 3. Seite 11 f.

[250]) Aristoteles autem confuse tradit harum coronarum significationem . . . weiter unten: Hoc est ergo probabiliter quod dicit Aristoteles de significatione harum impressionum et est valde confusum. — Scias ergo quod Seneca ordinatius tradit harum impressionum significationes. Siehe Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 4. c. 5. Seite 651; vergleiche Seneca: Naturales Quaestiones l. I. c. 2. Seite 9.

[251]) Seneca: Naturales Quaestiones l. I. c. 2, 3, 4. Seite 8.

[252]) Vergleiche: F. Poske. Die Erklärung des Regenbogens bei Aristoteles. Zeitschrift für Math. und Physik. Jahrgang 28. Leipzig. 1883; historisch.-literarisch. Abteilung. Seite 134 f.

[253]) Poggendorf: Geschichte der Physik. Seite 28 f. Aristoteles: Meteor. l. III. c. 4. Seite 14; Seneca: Naturales Quaestiones l. I. c. 5. Seite 17 f.

[254]) Vogl: Die Physik des Roger Baco. Seite 82.

[255]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 4. c. 7. Seite 673.

[256]) Seneca: Naturales Quaestiones l. I. c. 4. Seite 14; c. 5. Seite 17.

[257]) Seneca: Naturales Quaestiones l. I. c. 5. Seite 17.

[258]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 4. c. 9. Seite 676.

[259]) „ „ „ „ „ „ „ c. 14. „ 682.

Von Simon Tunsted, einem englischen Franziskaner, wird die Meinung des Albertus Magnus zurückgewiesen, welcher die den Unterschied der Regenbogenfarben erklärende Verschiedenheit der Dichtigkeit des brechenden Mediums in der Gesamtmasse der Wolke statt in allen einzelnen Tropfen derselben sucht und demzufolge auch nicht erfasst, dass der eigentliche Ort der Farben von jenem, an welchem sie unserem Auge erscheinen, unterschieden werden müsse. Hiermit hängt eine andere Meinungsdifferenz zusammen. Albertus spricht von wirklichen Farben, die in den drei von ihm unterschiedenen Brechungsmedien vorhanden sind, ehe sie durch die Refraktion der gefärbten Lichtstrahlen unserem Auge zugesandt werden, bei Tunsted fallen Brechung des Lichtstrahles und Erzeugung des Farbenphänomens in eines zusammen. Tunsteds Erklärung des Regenbogens kommt der richtigen Erklärung des

Phänomens bereits sehr nahe. (Werner: Die Kosmologie und allgemeine Naturlehre des Roger Baco. Seite 91 f.)

[260]) Aristoteles: Meteor. l. III. c. 2. Seite 10.

[261]) Alb. Mag. Meteor. l. tr. 4. c. 11. Seite 679.

[262]) „ „ „ „ „ „ c. 22. Seite 691.

[263]) „ „ „ „ „ „ c. 28. Seite 699.

Seneca: Naturales Quaestiones l. I. c. 9. Seite 21.

[264]) In unserer Ausgabe wird dafür Aracus angeführt.

[265]) Alb. Mag. Meteor. l. III. tr. 4. c. 29. Seite 700; vergleiche Seneca: Naturales Quaestiones. l. I. c. 11. Seite 22; c. 13 Seite 23. f.

[266]) 1) circulus ἀρκτικός oder septentrionalis, der nördliche Polarkreis; 2) circulus θερινός oder solstitialis, der nördliche Wendekreis; 3) circulus ἰσημερινός oder aequinoctialis, der Aequator; 4) circulus χειμερινός oder hiemalis vel brumalis, der südliche Wendekreis; 5) circulus ἀνταρκτικός oder australis, der südliche Polarkreis. (Kretschmer: Die physische Erdkunde im christlichen Mittelalter. Seite 136.)

[267]) Die fünf Zonen des Parmenides wurden durch Teilung der heissen auf sechs (durch Polybius) und durch Dreiteilung derselben auf sieben erweitert. (Berger: Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen. Seite 69, 173, 505.)

[268]) Kretschmer: Die physische Erdkunde im christlichen Mittelalter. Seite 136.

[269]) Ausführlicher bei Berger: Geschichte der wissenschaftlichen Erdkunde der Griechen. Seite 206.

[270]) Ebenda. Seite 198 f.

[271]) „ Seite 161 f.

[272]) Alb. Mag. De natura locorum tr. 1. c. 6. Seite 538 f.

[273]) Die Einteilung der bewohnbaren Gebiete des nördlichen Quadranten in sieben Klimaten siehe weiter unten unserer Abhandlung.

[274]) Alb. Mag. De natura locorum tr. 1. c. 7. Seite 542.

[275]) „ „ „ „ „ „ 1. c. 8. Seite 546.

[276]) „ „ „ „ „ „ 1. c. 9. Seite 547.

[277]) In Verbindung mit der Lehre von der Kugelgestalt der Erde wurde von mittelalterlichen Geographen die Antipodenfrage immer wieder aufgeworfen und ist nie zum Stillstand gekommen. Als der älteste Gegner der Antipodenlehre gilt Lactanz, auch der vornehmste Vertreter der älteren Christenheit Augustinus hat sich mit aller Entschiedenheit gegen diese Lehre erklärt; ebenso Prokop von Gaza und Kosmas Indicopleustes, der dabei

seinen ganzen Hass gegen „jene Lügengeister“ ausschüttet. Der bemerkenswerteste Verteidiger jener Lehre ist Virgilius, Bischof von Salzburg, dessen energischer Gegner Bonifatius den Papst Zacharias von Virgils bibelwidrigen Behauptungen in Kenntnis setzte. Robert von Deutz hielt die Antipoden für keine physische Unmöglichkeit. Wilhelm von Conches liess keinen Zweifel mehr über die Bewohnbarkeit der übrigen Erdviertel aufkommen, ebenso Albertus Magnus. Kretschmer: Die physische Erdkunde im christl. Mittelalter. Seite 55 f. Nach Albertus werden simul habitantes diejenigen genannt, welche auf demselben Länge- und Breitengrad wohnen. Circulariter wohnen die, welche dieselbe Breite, aber nicht dieselbe Länge haben. Coalterne werden die genannt, welche im gleichen Meridian auf zwei vom Aequator gleichweit entfernten Parallelkreisen wohnen. Die Sonne kulminiert zu gleicher Zeit, sie geht aber nicht in demselben Punkt des Horizontes beider Beobachter auf. Die Tage sind nicht gleich lang, auch die Jahreszeiten sind verschieden (Gegenwohner, Antöken). Opposite wohnen die, welche auf einem und demselben Parallelkreis zwei um einen Halbkreis (180°) von einander abstehende Orte bewohnen (Nebenwohner, Periöken.). Diejenigen, welche gerade entgegengesetzt auf einem Meridian wohnen und sich gegenseitig die Füsse zukehren, so dass der Erddurchmesser durch Zenit und Fusspunkt beider Beobachter geht, werden Antipoden (Gegenfüssler) genannt. (Alb. Mag. De natura locorum tr. 1. c. 10. Seite 548.)

[278]) Alb. Mag. De natura locorum. tr. 1. c. 11. Seite 550 f.

[279]) Alb. Mag. De natura locorum. tr. 2. c. 1. 2. Seite 558 f.

[280]) Schon Vitruvius berichtet uns, dass im Futter, in den Feldfrüchten und im Wasser die von Natur schädlichen und heilbringenden Eigentümlichkeiten eines Landstriches liegen; denn wenn die Wurzeln der Bäume, besonders aber der Reben oder der andern Pflanzen den ihrem Boden eigentümlichen Saft nicht aufnehmen und dadurch die Qualität der Früchte bedingen, wird der Geschmack aller Früchte an allen Plätzen und in allen Gegenden gleichartig sein. Vitruvius: Architectura. l. I. c. 4. Seite 16 f; l. VIII. c. 3. Seite 240.

[281]) Alb. Mag. De natura locorum. tr. 2. c. 3. Seite 562.

[282]) Ueber seine Leistungen in der Botanik siehe die oben angeführten Arbeiten von Meyer, Jessen, Fellner.

[283]) Wir zitieren nach der vorzüglichen Ausgabe von Meyer-Jessen.

[284]) Alb. Mag. De vegetabilibus l. IV. tr. 2. c. 1. Seite 232; c. 2. Seite 235.

[285]) Alb. Mag. De vegetabilibus l. IV. tr. 2. c. 3. Seite 240; c. 4. Seite 246.

[286]) Alb. Mag. De natura locorum tr. 2. c. 1. Seite 559. Albertus hat hier ein unpassendes Beispiel gewählt, weil gerade Roggen seine Merkmale nicht verändert, dagegen in sehr reichem Masse der Weizen.

[287]) Ueber die Bedeutung des Albertus Magnus in der Zoologie siehe Carus: Geschichte der Zoologie. Seite 272 f. H. Stadler: Albertus Magnus als selbständiger Naturforscher.

[288]) Eine der frühesten Erwähnungen der Schutzfärbung. Alb. Mag. De natura locorum tr. 2. c. 4. Seite 557. De animalibus 19,8.

[289]) Alb. Mag. De natura locorum tr. 1. c. 8. Seite 545.

[290]) „ „ De morte et vita tr. 2. c. 9. Seite 365 f.

[291]) Man hat deshalb an Albertus Magnus gerühmt, er habe dadurch, dass er zuerst die Ansicht aussprach, es möge der äusserste Westen Europas durch ein nicht allzuweites Meer vom äussersten Osten geschieden sein, den Gedanken an das Unternehmen, welches einige Jahrhunderte später Christoph Columbus ausführte, mit erwecken geholfen. Dem Plane des Columbus lag die irrige Annahme zugrunde, dass in dem Ozean, welcher den Ostsaum Asiens von der Westküste Europas scheidet, kein Festland sich befinde, während schon Wilhelm von Conches zu Anfang des zwölften Jahrhunderts vom Vorhandensein eines oder vielmehr zweier Kontinente auf der damals noch nicht gekannten andern Erdhemisphäre überzeugt war. (Werner: Kosmologie des scholastischen Mittelalters. Seite 372 f. Vergleiche: Alb. Mag. De coelo et mundo l. II. tr. 4. text. et com. 111. Seite 234. De natura locorum. tr. 1. c. 2. Seite 531.)

[292]) Vergleiche Alb. Mag. De morte et vita c. 1. Seite 350: Ueber die Gründe des längeren oder kürzeren Lebens: Nach Aristoteles leben die Menschen in warmen Gegenden länger als in kalten. Dieser Ansicht des Aristoteles widersprechen alle naturkundigen Peripatetiker und auch Albertus Magnus will den „warmen Ort" als „gemässigten" aufgefasst wissen; denn die Luft einer warmen Gegend führt beständig die natürliche Wärme

und damit auch die Feuchtigkeit aus dem Körper und Fäulnis, Austrocknung und Tod hinein. Darum ist ein kalter, trockener Ort gesünder und die Menschen leben hier länger als in einem warmen, sei er feucht oder trocken. Vergleiche auch c. 9. Seite 365.

[293]) Vergleiche diese Stelle mit Vitruvius, (Architectura l. VI. c. 1. Seite 171 f.) bei dem sich am schärfsten die Lehre ausgedrückt findet, dass die Hautfarbe der Menschen mit der Annäherung an den Aequator immer dunkler werde und dass unter gleichen Breitengraden die Hautfarbe der Menschen sich entsprechen müsste.

[294]) Höchst wahrscheinlich haben wir es hier nicht mit den Dakern an der unteren Donau zu tun, sondern, wie diese Verwechslung im Mittelalter sehr häufig vorkommt, mit den Dänen und skandinavischen Völkern.

[295]) Siehe auch Vitruvius: Architectura l. VI. c. 1. Seite 171 f.

[296]) Alb. Mag. De natura locorum tr. 2. c. 3. Seite 562.

[297]) Vergleiche auch Vitruvius Architectura. l. I. c. 6. Seite 25; l. VII. c. 4. Seite 183: Nach welchen Himmelsgegenden jeder Bestandteil der Gebäude gerichtet sein muss, dass er dem Zweck und der Gesundheit entsprechend sei.

[298]) Alb. Mag. De natura locorum. tr. 2. c. 3. Seite 562.

[299]) Aschbach: Die Wiener Universität und ihre Humanisten. Seite 271 f.

[300]) Kosmos. Bd. II. Seite 234 und Anhang 466. Ueber die historische Entwicklung der geographischen Kenntnisse der neuen Welt. Berlin. 1852. I. Bd. Seite 66. Schlechtendals Linnaeae. Bd. X. Seite 659 und Bd. XI. Seite 547.